

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

Кравченко Володимир Миколайович

УДК 658.51:004.942

ДИСЕРТАЦІЯ

МОДЕЛІ ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

08.00.11 — математичні методи, моделі
та інформаційні технології в економіці

Подається на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

В. М. Кравченко

Дисертація є ідентичною іншим примірникам дисертації
Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради Д 44.877.02
к. е. н.

І. О. Пінчук

Науковий консультант:
Лисенко Юрій Григорович,
член-кореспондент НАН України
доктор економічних наук, професор

АНОТАЦІЯ

Кравченко В. М. Моделі проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Полтава, 2017.

Дисертаційну роботу присвячено розробці методології моделювання проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами (ЕО), що передбачає модернізацію їх структури та динаміки бізнес-процесів для забезпечення високого рівня загальної їх ефективності.

Проаналізовано вплив чинників ділового оточення на економічний стан бізнес-структур, розглянуто особливості управління бізнес-процесами у них та сформовано теоретичні передумови щодо управління ЕО (підприємствами й організаціями), уточнено категорію «економічний об'єкт» і визначено сутність проблемно-орієнтованого управління ним.

Розроблено концепцію моделювання процесів проблемно-цільового управління ЕО, засновану на теоріях прийняття рішень і системної динаміки та методології «м'яких» систем, яка комбінує методи аналізу ситуацій, моделі динаміки поточкових процесів і методи дослідження операцій для комплексного подолання проблем, запобігання їх наслідкам і коригування цілей діяльності ЕО, що сприяє підвищенню їх загальної ефективності в умовах складності, мінливості та невизначеності.

Удосконалено модель управлінського циклу щодо підвищення ефективності бізнес-процесів за методологічним принципом взаємодоповнюваності проблемно-орієнтованого, цільового, ситуаційного та когнітивного підходів, особливістю застосування якого є включення стадій сприйняття проблем, структурування проблемного поля і визначення цілей діяльності економічного об'єкту, що дозволяє прискорити реагування на зміни у діловому оточенні та знизити втрати.

Удосконалено метод контролю й оцінки ефективності діяльності ЕО, стратегій і проектів із забезпечення його економічної стійкості та подолання проблемних ситуацій, відмінною рисою якого є інтерпретація значень показників за відокремленими напрямками управління та визначення інтегральної оцінки на основі обробки експертних суджень за допомогою нечіткою логіки, що сприяє підвищенню ефективності діяльності ЕО.

Визначено процедури ініціювання цілепокладання за результатами аналізу ситуацій у діяльності ЕО та пов'язані з ними методи агрегованого планування багатостадійних потокових процесів, орієнтованих на усунення відхилень від потрібної інтенсивності цих процесів і очікуваних зацікавленими сторонами результатів, що дозволяє запобігти накопиченню фінансових і ринкових втрат та скоротити їх обсяги.

Розвинуто методологічний підхід до структурування проблемних ситуацій в управлінні багатостадійними потоковими процесами у виробничо-збутових і логістичних системах із розгалуженою техніко-технологічною структурою, який ґрунтується на взаємопов'язаному комплексі концептуальних і структурних, оптимізаційних та імітаційних моделей, що сприяє забезпеченню високого рівня результативності й ефективності основної діяльності економічного об'єкта.

Сформовано комплекс моделей і методів оперативного планування багатостадійних процесів, пов'язаних з обробкою заявок крізь технологічний ланцюжок, на підставі принципів і положень гнучкого виробництва, який, на відміну від існуючих моделей, поєднує моделі складання розкладу з дискретно-подієвою моделлю обробки безперервного потоку робочих об'єктів або їх партій при альтернативних схемах використання ресурсів, що надає можливість підвищити надійність і економічну ефективність діяльності ЕО.

Удосконалено структурну модель механізму ієрархічного планування діяльності ЕО в нотації BPMN, побудовану шляхом виокремлення й узгодження рівнів агрегованого планування бізнес-процесів з використанням проектної форми виконання стратегічних завдань, рішення яких аналізуються

у системно-динамічних моделях, і оперативно-календарного планування, у якому застосовуються методи теорії розкладів і дискретно-подієвого моделювання, що надає можливості для вирішення проблем підвищення результативності.

Запропоновано гібридний метод підтримки та прийняття рішень в управлінні ЕО в умовах проблемних ситуацій, що характеризуються високим рівнем невизначеності, за допомогою комбінування методів обробки експертних суджень DEMATEL, АНР, нечітких множин і нечіткої логіки.

Удосконалено динамічну модель оновлення продукції ЕО, яка, порівняно з іншими інструментами, передбачає відображення цього бізнес-процесу у вигляді послідовності проєктів, що перетинаються у часі, із врахуванням життєвих циклів продукції та дозволяє обґрунтувати моменти початку розробки нового товару, запуску його у продаж і припинення реалізації поточного товару задля отримання максимального доходу підприємства у довгостроковій перспективі.

Розроблено системно-динамічні моделі процесу управління потоками та запасами готової продукції, що дозволяють здійснювати сценарний аналіз відповідних стратегій в умовах невизначеності та коливання попиту, особливістю яких є визначення додаткових постачань з позиції найменших витрат внаслідок заборгованості перед споживачами, а також обрати релевантну ринковій ситуації стратегію, що надає можливість для підвищення рентабельності логістичних і збутових процесів.

Розроблено комплекс моделей управління основними бізнес-процесами на підприємстві і в інтегрованих бізнес-структурах, що функціонують в нестационарному середовищі, що побудовані на основі методології стратегічного вирівнювання, логістичного підходу та динамічного портфелю замовлень, до складу якого увійшли: структурно-динамічні та дискретно-подієві моделі процесів постачання, виробництва, збуту і дистрибуції, що забезпечують синхронізацію цих процесів через вибіркове або комбіноване застосування бізнес-підходів і методів управління потоками ресурсів і робіт; мережева, дискретно-подієва й оптимізаційна моделі реалізації динамічного

портфелю замовлень, які визначають часовий горизонт його формування та розподіляють у часі обсяги реалізації замовлень на продукцію різних технологічних стадій, що дозволяє зменшити виробничі та логістичні витрати, а також виявити резерви часу і ресурсів

Розроблено системно-динамічну модель адаптивного ланцюга постачань ЕО, що складається з постійної та варіабельної складових, яка враховує результати групування і ранжування споживачів, дозволяє обґрунтувати структурні зміни в розподільчо-збутових каналах і параметри управління потоками робочих об'єктів і ресурсів з метою підтримки «наскрізного» процесу виконання замовлень для вирішення проблем підвищення масштабованості та рентабельності в умовах коливань попиту та негативних подій у ланках ланцюга постачань.

Досліджено інформаційні системи й засоби для реалізації моделей і методів проблемно-орієнтованого управління ЕО. Проведено реалізацію і оцінку ефективності інструментів проблемно-орієнтованого управління ЕО. Підтверджено актами загальний очікуваний економічний ефект від впровадження результатів дисертаційної роботи на суму 1271 тис. грн.

Ключові слова: модель, проблемно-орієнтоване управління, економічний об'єкт, бізнес-процес, потік, проблемна ситуація, динамічний портфель замовлень, системна динаміка, дискретно-подієва модель, структурна модель.

SUMMARY

Kravchenko V. M. Models of Problem-Oriented Management of Economic Objects. – Qualification research work as a manuscript.

Thesis for Degree of Doctor in Economics by Specialty 08.00.11 – Mathematical Methods, Models and Information Technologies in Economics. Poltava University of Economics and Trade, Poltava, 2017.

The thesis is devoted to the development of the methodology for modeling the problem-oriented management of economic objects to increase their resilience to disruptions, to prevent and overcome management problems and achieve their

goals in a timely manner by restructuring the operations systems and improving business processes. The concept of modeling the processes of problem-oriented management of economic objects is based on the theory of decision-making, and system dynamics, and soft-systems methodology. It combines situation analysis methods, and process dynamics models, as well as the methods that support investigating the operations to overcome problem situations and to prevent their negative consequences and to ensure effective and efficient activity of economic objects. To improve the agility and precision of managerial decisions, the research results were proposed such as: the model of the management cycle, and the model of the hierarchical planning mechanism of economic object's activities, and the method for performance controlling and evaluation, and the methodological approach to structuring problem situations.

At the same time, there is the procedure for interpreting the values of performance indicators and determining the integral assessment based on the method of the logic of antonyms. The procedures of initiating goal-setting and methods of aggregated planning multi-flow processes was defined. The processes for managing procurement, distribution and sales at the enterprise and within the supply chain was formalized. The set of models and methods for the operational planning of multistage process was formed. The hybrid method of decision support and making for the economic object management under problem situations was offered. The dynamic model of updating the products as a series of projects that overlap in time and system-dynamic models of management process materials and inventory was developed.

The structural and discrete-event models of multi-stage business processes with resource flows and the processing of entities provide the justification of management decisions. The system-dynamics model of economic object's adaptive supply chain in the context of its adaptability to fluctuations in market demand was developed. The information systems for implementation the models and methods of problem-oriented management were studied.

Keywords: model, problem-oriented management, economic object, business process, flow, problem situation, dynamic order book, system dynamics, discrete-event model, structural model.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Кравченко В. Н. Инструменты проблемно-целевого управления бизнес-процессами: Монография / В. Н. Кравченко. – Днепропетровск: Середняк Т. К., 2014. – 304 с. (17,67 друк. арк.).

2. Kravchenko V. Operating System Scalability Based On Supply Chain Management / V. Kravchenko // Economics, science, education: integration and synergy: Materials of Int. Scientific and Practical Conf. (Bratislava, 18–21 January 2016). – Vol. 1. – K.: Centre of educational literature, 2016. – pp. 84–85 (0,1 друк. арк.).

3. Кравченко В. М. Масштабованість систем операцій і стійкість ланцюга поставок як шлях до вирішення проблем у діяльності підприємств / В. М. Кравченко // Економіка і організація управління. – 2016. – Вип. № 4 (24). – С. 209–220 (0,74 друк. арк.).

4. Кравченко В. Н. Оперативное планирование процессов обработки заявок в экономической системе / В. Н. Кравченко // Моделі управління в ринковій економіці: зб. наук. пр. – 2014. – Спец. вип. – С. 81–90 (0,61 друк. арк.).

5. Кравченко В. М. Моделювання потокових процесів для підвищення результативності діяльності підприємства / В. М. Кравченко // Моделювання регіональної економіки: зб. наук. пр. – Івано-Франківськ: Плай, 2012. – № 1 (19). – С. 51–59 (0,56 друк. арк.).

6. Кравченко В. М. Структурна модель механізму ієрархічного планування діяльності організації / В. М. Кравченко // Вісник Тернопільського національного економічного університету: наук. ж-л. – 2012. – Вип. 3. – С. 110–117 (0,51 друк. арк.).

7. Кравченко В. М. Гібридний метод підтримки та прийняття управлінських рішень на основі обробки експертних суджень і нечіткої

логіки / В. М. Кравченко // Формування ринкової економіки в Україні: зб. наук. пр. – Львів, 2012. – Вип. 27. – С. 165–168 (0,29 друк. арк.).

8. Кравченко В. Н. Имитационное моделирование потоковых процессов в системах производства и сбыта металлоизделий / В. Н. Кравченко, А. Ю. Лысенко // Міжнародний науковий журнал «Економічна кібернетика». – 2012. – №1–3 (73–75). – С. 20–33 (0,9 друк. арк., особисто автором побудовано блоки управління матеріальними й інформаційними потоками в імітаційних моделях виробничо-збутової діяльності підприємства – 0,45 друк. арк.).

9. Кравченко В. Н. Дискретно-событийная модель динамического портфеля заказов на предприятии / В. Н. Кравченко // Вісник Запорізького національного університету: зб. наук. пр.; серія «Економічні науки». – 2011. – №3 (11). – С. 89–95 (0,47 друк. арк.).

10. Кравченко В. Н. Проблемно-ориентированный поход к управлению потоками работ в многостадийных процессах на предприятии / В. Н. Кравченко // Нове в економічній кібернетиці. – 2011. – Вип. 3: Проблемно-орієнтоване управління економічними об'єктами. – С. 5–16 (0,73 друк. арк.).

11. Кравченко В. Н. Модели процессов управления запасами готовой продукции на предприятии / В. Н. Кравченко // Економіка і організація управління: зб. наук. пр. – 2010. – Вип. 1 (7). – С. 10–21 (0,75 друк. арк.).

12. Кравченко В. Н. Комбинирование моделей бизнес-процессов предприятия / В. Н. Кравченко // Науковий інформаційний ж-л «Бізнес Інформ». – Х.: ІНЖЕК, 2010. – №4 (1). – С. 50–53 (0,28 друк. арк.).

13. Кравченко В. Н. Модель обновления производственного выпуска предприятия / В. Н. Кравченко // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2010. – № 8 (150). – С. 127–132 (0,43 друк. арк.).

14. Кравченко В. Н. Диагностика и оценка эффективности основной деятельности предприятия / В. Н. Кравченко, А. Ю. Лысенко // Наук.-практ. ж-л «Економіка промисловості». – 2010. – №4 (52). – С. 145–

152(0,4 друк. арк., особисто автором сформульовано передумови до економічної діагностики потоків ресурсів і робіт на підставі процесного і проблемно-орієнтованого підходів і наведено модель визначення цільових параметрів для потоку готової продукції в межах динамічного портфелю замовлень – 0,2 друк. арк.).

15. Кравченко В. Н. Модели конфигурации цепи поставок промышленного предприятия / В. Н. Кравченко, А. Е. Селиверстов // Культура народов Причерноморья. – 2010. – №194. – С. 87–95 (0,58 друк. арк., особисто автором визначено ознаки вибору та правила вибору моделей конфігурації ланцюга поставок, адекватних ситуації в виробничо-збутових процесах – 0,25 друк. арк.).

16. Кравченко В. Н. Имитационное моделирование в управлении оборотными средствами предприятия / В. Н. Кравченко // Нове в економічній кібернетиці: зб. наук. ст. – 2009. – №2. – С. 59–67 (0,4 друк. арк.).

17. Кравченко В. Н. Организация сбытовой цепи поставок металлургического предприятия / В. Н. Кравченко, А. Е. Селиверстов // Моделі управління в ринковій економіці. – 2009. – Вип. 12. – С. 103–115 (0,56 друк. арк., особисто автором реалізовано динамічний портфель замовлень в системно-динамічній моделі ланцюга поставок – 0,28 друк. арк.).

18. Кравченко В. Н. Ситуационный подход к оценке эффективности предприятия / В. Н. Кравченко // Нове в економічній кібернетиці: зб. наук. ст. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – №4. – С. 36–47 (0,38 друк. арк.).

19. Кравченко В. Н. Причинно-следственный анализ деятельности предприятия / В. Н. Кравченко // Зб. наук. праць Донецького держ. ун-ту управління / Розвиток фінансових методів державного управління національною економікою. – Донецьк: ДонДУУ, 2009. – т. X. – С. 260–266 (0,42 друк. арк.).

20. Кравченко В. Н. Deskriptivnye modeli v tekhnologii organizatsionnogo upravleniya sistemoy distributsii predpriyatiya / В. Н. Кравченко, В. П. Егоров // Економічна кібернетика. – 2007. – №3–4 (45–46). – С. 81–91 (0,68 друк. арк., особисто автором розроблено дескриптивні

моделі процесів управління системою дистрибуції підприємства, – 0,34 друк. арк.).

21. Kravchenko V. Supply Chain Resilience Through Operations and Finance Management / Dmytro Zherlitsyn, Volodymyr Kravchenko // Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky. – 2016. – Vol. 4, No. 1. – pp. 193–197 (0,96 друк. арк., особисто автором досліджено масштабованість систем операцій і безперервність бізнесу в контексті вирішення проблеми забезпечення стійкості ланцюгів поставок до порушень, наведено їх структуру, що враховує особливості зазначених вище категорій і вказаної проблеми – 0,5 друк. арк.).

22. Кравченко В. Механизм многокритериальной оценки и выбора поставщиков и оптимизации закупок продукции / В. Кравченко, Д. Теленкова // Economic and law paradigm of modern society (DOAJ, Google Scholar). – 2016. – №2. – pp. 63–68 (0,38 друк. арк., особисто автором удосконалено оптимізаційну модель вибору постачальників продукції на підставі інтегрального показника їх надійності і постійних витрат на взаємодію з ними – 0,19 друк. арк.).

23. Кравченко В. М. Особливості реалізації інструментів бюджетування фінансової системи підприємства / Д. М. Жерліцин, В. М. Кравченко // Вісник Одеського національного університету: серія «Економіка» (Index Copernicus, Google Scholar). – 2015. – Т. 20. Вип. 3. – С. 83–87 (0,4 друк. арк., особисто автором визначено блок управління фінансовими потоками і бюджету закупівель у механізмі бюджетування фінансової системи ЕО – 0,2 друк. арк.).

24. Kravchenko V. Using process analysis and modelling in an integrated problem solving approach to business performance improvement / V. Kravchenko // International Journal of Advances in Management and Economics (Global Impact Factor, Index Copernicus, DOAJ, EconBiz, Econis, New Journal, Open J Gate, Cabell, Bielefeld Academic Search Engine (Germany), Academic Journals Database, Electronic Journals Library, Academic Index, Science central). – 2013. – Vol. 2, Is. 5. – pp. 49–62 (0,9 друк. арк.).

25. Kravchenko V. Discrete-event simulation of production and sales processes in a company / V. Kravchenko // International Journal of Economic, Commerce and Management (Ulrichsweb, Global Impact Factor, CiteFactor, Scientific Journal Impact Factor, Open Academic Journals Index, ResearchBib, Directory of Science, Google Scholar, WorldCat, AcademicKeys). – 2013. – Vol. 1, Is. 2. – URL: <http://ijecm.co.uk/wp-content/uploads/2014/01/124.pdf>.

26. Кравченко В. М. Задачі управління ресурсними потоками на підприємстві / В. М. Кравченко, Р. І. Шурма // Бізнес Інформ (Index Copernicus, РИНЦ, Research Papers in Economics, Ulrichsweb Global Serials Directory). – 2013. – №6. – С. 302–307 (0,38 друк. арк., особисто автором розроблено BPMN-діаграми бізнес-процесу з розподілом ресурсів за стадіями; здійснено комп'ютерну реалізацію моделі оптимального обсягу замовлень – 0,2 друк. арк.).

27. Кравченко В. Н. Моделирование структуры и динамики цепи поставок / В. Н. Кравченко // Экономика. Управление. Право (РИНЦ). – М.: ИНГН, 2012. – №2 (26). – Ч. 1. – С. 16–18 (0,2 друк. арк.).

28. Kravchenko V. The problem-oriented performance management for sustainable development of an economic system / V. Kravchenko // Международного списание за устойчиво развитие. – Варна: Евро-Експерт ЕООД. – 2012. – Брой 3. – С. 77–80 (0,3 друк. арк.).

29. Кравченко В. Н. Концепция моделирования маркетингово-ориентированного управления предприятием в сфере информационного бизнеса / В. Н. Кравченко, В. С. Кузнецов // Економічна кібернетика (Index Copernicus). – 2012. – №4–6 (76–78). – С. 56–61 (0,38 друк. арк., особисто автором обґрунтовано напрямки моделювання маркетингово-орієнтованого управління підприємством на підставі процесного підходу – 0,16 друк. арк.).

30. Кравченко В. М. Моделювання бізнес-процесів з огляду на безперервність бізнесу та стійкості до порушень / В. М. Кравченко // Матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. «Механізми стратегії, моделі та технології управління економічними системами за умов інтеграційних процесів: теорія, методологія, практика», 6–8 жовтня 2016 р., Хмельницький

– Кам'янець-Подільський. – Кам'янець-Подільський: ПП Мошак М.І., 2016. – С. 120–121 (0,1 друк. арк.).

31. Кравченко В. М. Формалізація механізму оцінки постачальників методом рейтингових оцінок / Д. Г. Теленкова, В. М. Кравченко // Праці XVI Міжнарод. наук. конференції студентів та молодих учених «Управління розвитком соціально-економічних систем: глобалізація, підприємництво, стале економічне зростання». Том 2. – Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2016. – С. 33–35 (0,18 друк. арк., особистий автором сформульовано прикладні положення щодо оцінки постачальників продукції – 0,09 друк. арк.).

32. Kravchenko V. Supply chain design and simulation / V. Kravchenko // Сборник доклади Юбилейна международна научна конференция «Развитието на Българската икономика – 25 години. Между очакванията и реалностите», 20–21 ноември 2015 г., Свищов (България); Стопанска Академия «Д. А. Ценов», 2015. – С. 428–431 (0,25 друк. арк.).

33. Кравченко В. Н. Инструменты управления экономическим потенциалом для предприятий сферы услуг / А. В. Станиславчук, В. Н. Кравченко // Праці XV Всеукраїнської наук. конф. та молодих учених «Проблеми розвитку соціально-економічних систем в національній та глобальній економіці» (м. Вінниця, 2015). – Т. 2. – С. 17–18 (0,1 друк. арк., особисто автором визначено сутність управління економічним потенціалом для підприємств сфери послуг – 0,05 друк. арк.).

34. Кравченко В. М. Системно-динамічна модель адаптивного ланцюга постачань / В. М. Кравченко // Тези доповідей II Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми економічної кібернетики 2014», 2–3 жовтня, м. Полтава. – Донецьк: Цифрова типографія, 2014. – С. 60–62 (0,2 друк. арк.).

35. Кравченко В. Н. Подготовка решений в управлении экономическими объектами: мульти-методологический поход / В. Н. Кравченко // Тези доповідей. Міжнар. наук.-метод. конф. «Проблеми

економічної кібернетики», 15–17 жовтня 2013 р., м. Алушта. – Донецьк: Цифрова типографія, 2013. – С. 42–43 (0,1 друк. арк.).

36. Кравченко В. Н. Инструменты структуризации управленческих проблем / В. Н. Кравченко // Анализ, моделирование, управление, развитие экономических систем: сб. науч. тр. VII Международной школы-симпозиума АМУР–2013, Севастополь, 12–21 сентября 2013. – Симферополь: ТНУ им. В. И. Вернадского, 2013. – С. 226–228 (0,22 друк. арк.).

37. Кравченко В. М. Сучасні моделі оцінки та мінімізації інвестиційно-фінансових ризиків / В. Н. Кравченко, Д. М. Жерліцин // Финансовые рынки и инвестиционные процессы: тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф., 15–16 октября 2013 р., Партенит. – Симферополь: ТНУ, 2013. – С. 42–45 (0,23 друк. арк., особисто автором запропоновано підхід до аналізу інвестиційного проекту через обробку ланцюжків позитивних і негативних подій – 0,1 друк. арк.).

38. Кравченко В. Н. Прикладные аспекты формализации управленческих проблем в экономике / В. Н. Кравченко // Рефлексивные процессы и управление в экономике: тезисы докл. IV Межд. науч.-практ. конф. (Партенит, 14–17 октября). – Донецк, 2013. – С. 49–52 (0,2 друк. арк.).

39. Кравченко В. Н. Анализ подходов к моделированию потоковых процессов в экономической системе / В. Н. Кравченко, Р. И. Шурма // Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем / М-ли V Міжнар. наук.-практ. конф., 11–12 квітня 2013 р., м. Харків. – Х.: ФОП Александрова К. М., 2013. – С. 305–307 (0,1 друк. арк., особисто автором досліджено комбінування методів імітаційного моделювання потокових процесів – 0,05 друк. арк.).

40. Кравченко В. Н. Модели проблемно-ориентированного управления потоковыми процессами на предприятии / В. Н. Кравченко // Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем. Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. 9–10 квітня 2012 р. – Х.: ФОП Александрова К. М., ВД «ІНЖЕК», 2012. – С. 157–158 (0,12 друк. арк.).

41. Кравченко В. Н. Комбинирование методов моделирования и принятия решений в управлении экономическими объектами / В. Н. Кравченко // Рефлексивные процессы и управление в экономике: тезисы докладов III Всеукраинской науч.-практ. конференции (Севастополь, 26–29 сентября 2012). – Донецк, 2012. – С. 73–76 (0,25 друк. арк.).

42. Кравченко В. Н. Управление эффективностью предприятия на основе динамического портфеля заказов / В. Н. Кравченко // Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем: Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції 7–9 квітня 2011 р. – Х: ФОП Александрова К.М.; ІНЖЕК, 2011. – С. 178–180 (0,18 друк. арк.).

43. Кравченко В. Н. Имитационное моделирование основных бизнес-процессов на предприятии / В. Н. Кравченко // Анализ, моделирование, управление, развитие экономических систем: сб. науч. тр. V Международной школы-симпозиума АМУР-2011, Севастополь, 12–18 сентября 2011. – Симферополь: ТНУ им. В. И. Вернадского, 2011. – С. 196–197 (0,1 друк. арк.).

44. Кравченко В. Н. Комбинирование подходов к управлению деятельностью предприятия / В. Н. Кравченко // Проблеми економічної кібернетики: Матеріали XVI Всеукраїнської наук.-метод. конф., Одеса, 14–16 вересня 2011 р. – Том 2. – Одеса: ОНПУ, 2011. – С. 25–26 (0,1 друк. арк.).

45. Кравченко В. Н. Управление потоком работ в производственных и логистических системах / В. Н. Кравченко // Материалы I Междунар. науч.-практ. конф. «В мире научных открытий» (30 сентября 2011 р.): Сб. науч. тр. – М.: Изд-во «Спутник+», 2011. – С. 204–206 (0,1 друк. арк.).

46. Кравченко В. Н. Комбіноване імітаційно-оптимізаційне моделювання процесів на підприємстві / В. Н. Кравченко // Тези доповідей. III Міжнар. наук.-метод. конф. «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід» (4–5 жовтня 2012 р., м. Львів). – 2012. – С. 128–129 (0,1 друк. арк.).

47. Кравченко В. Н. Индикативный анализ проблем в развитии экономических систем / В. Н. Кравченко // Матеріали доповідей Міжнар. наук.-практ. конф. «Економічні проблеми стійкого розвитку», присвяченої

20-річчю наукової діяльності факультету економіки та менеджменту СумДУ (3–5 квітня 2012 р.). – 2012. – Т. 2. – С. 96–97 (0,1 друк. арк.).

48. Кравченко В. Н. Модель управления ресурсными потоками в вертикально-интегрированных структурах / В. Н. Кравченко // Анализ, моделирование, управление, развитие экономических систем: сб. науч. тр. IV Международной школы-симпозиума АМУР-2010 (Севастополь, 13–19 сентября 2010). – Симферополь: ТНУ им. В. И. Вернадского, 2010. – С. 198–202 (0,33 друк. арк.).

49. Кравченко В. Н. Комплексный подход к моделированию бизнес процессов предприятия / В. Н. Кравченко // Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем: Тези доповідей II Міжнар. наук.-практ. конф. 8–9 квітня 2010 р. – Х.: ФОП Александрова К. М.; ВД «ИНЖЕК», 2010. – С. 56–59 (0,1 друк. арк.).

50. Кравченко В. Н. Дескриптивные и имитационные модели в управлении распределительно-сбытовой системой предприятия / В. Н. Кравченко // Проблеми економічної кібернетики: Матеріали XV Всеукраїнської наук.-метод. конф. 4-8 травня 2010 р. – Луганськ – Євпаторія, 2010. – С. 213–214 (0,1 друк. арк.).

51. Кравченко В. Н. Ситуационный подход к управлению функционированием логистической системы предприятия / В. Н. Кравченко, Д. А. Мельничук // Тези доповідей. XI Всеукраїнська наук.-методична конф. «Проблеми економічної кібернетики» 2–4 жовтня 2006 р., м. Алушта. – Донецьк: Юго-Восток, 2007. – С. 58–60 (0,1 друк. арк., особисто автором встановлено головні особливості застосування ситуаційного підходу для розробки моделей управління логістичною системою підприємства – 0,05 друк. арк.).

52. Имитационное моделирование экономических систем: прикладные аспекты / Ю. Г. Лысенко, В. Н. Кравченко, Д. В. Беленко. – Донецк: Ноулидж, 2013. – 359 с. (20,87 друк. арк., особисто автором сформовано проблемно-орієнтований підхід до моделювання потокових процесів (п. 2.2., С. 101–115); дискретно-подієву модель реалізації динамічного портфелю

замовлень (п. 2.3., С. 115–124); моделі управління потоками робіт в багатостадійних процесах (п. 2.4., С. 124–143); модель функціонування роздрібного торговельного підприємства (п. 4.2, С. 320–335) – всього 3,31 друк. арк.).

53. Кравченко В. Н. Технология экономической диагностики деятельности предприятия / В. Н. Кравченко // Управление стратегическим развитием жизнеспособных экономических систем: модели, механизмы и инструменты: Монография / Т. Ю. Беликова, С. Г. Мищенко и др. – Т.2: Прикладные аспекты моделирования процессов управления стратегическим развитием жизнеспособных экономических систем. – Донецк: 2012. – С. 81–99 (1,19 друк. арк.).

54. Кравченко В. Н. Моделирование динамического портфеля заказов в системе управления эффективностью предприятия / В. Н. Кравченко, Ю. Г. Лысенко // Современные подходы к моделированию сложных социально-экономических систем: Монография / Под ред. В. С. Пономаренко, Т. С. Клебановой, Н. А. Кизима. – Х.: ФЛП Александрова К. М.; ИД «ИНЖЭК», 2011. – 280 с. – С. 216–228 (0,44 друк. арк., *особисто автором* уточнено поняття динамічного портфелю замовлень; запропоновано концептуальний підхід до оцінки ефективності управління діяльністю підприємства; розроблено сітьову модель виробничого процесу для реалізації динамічного портфелю замовлень; побудовано BPMN-діаграму заготівельного процесу – 0,34 друк. арк.).

55. Управление дистрибуцией: Монография / Ю. Г. Лысенко, В. Н. Кравченко, и др. – Донецк: Юго-Восток, 2010. – 240 с. – (13,95 друк. арк., *особисто автором* формалізовано процес управління продажами та дистрибуцією продукції (п. 2.2, С. 69–70); розроблено моделі планування пропускної здатності (п. 3.1, С. 128–137), моделі процесів управління потоками продукції (п. 3.3, С. 146–158), моделі функціонування систем виробництва та дистрибуції з застосуванням динамічного портфелю замовлень (п. 3.4, С. 159–170), обґрунтовано показники результативності й

ефективності розподільчо-збутового процесу (п. 4.1, С. 171–185) – всього 2,1 друк. арк.).

56. Методология моделирования жизнеспособных систем в экономике: Монография / [Ю. Г. Лысенко, В. Н. Тимохин, Р. А. Руденский, В. Н. Кравченко и др.] – Донецк: Юго-Восток, 2009. – 350 с. (20,34 друк. арк., *особисто автором* обґрунтовано термін конкурентоспроможності в якості характеристики життєздатних систем (п. 2.7, С. 161–169) та побудовано модель динаміки конкурентоспроможності економічної об'єкту (Розділ 8, С. 267–284) – всього 1,6 друк. арк.).

57. Кравченко В. Н. Повышение точности управления цепями поставок и логистикой / В. Н. Кравченко // Методы антикризисного управления по слабым сигналам: Монография / Ю. Г. Лысенко, Р. А. Руденский, Л. И. Егорова и др. – Донецк: Юго-Восток, 2009, 195 с. – С. 166–173 (0,5 друк. арк.).

58. Кравченко В. Н. Моделирование синхронизации ресурсных потоков в логистической системе предприятия / В. Н. Кравченко, Ю. И. Езовских // Моделі управління в ринковій економіці: зб. наук. пр. – 2013. – Вип. 16 – С. 75–85 (0,35 друк. арк., *особисто автором* визначено причинно-наслідкові зв'язки задля найкращої часової і просторової організації поточкових процесів у логістичній системі, а також забезпечено взаємозв'язок між змінними та параметрами потоків у відповідній системно-динамічній моделі – 0,17 друк. арк.).

59. Кравченко В. Н. Механизм управления взаимодействием предприятия с поставщиками / В. Н. Кравченко, А. Земляная // Нове в економічній кібернетиці: зб. наук. ст. – 2013. – №4: Інструменти регулювання в діяльності підприємств. – С. 20–27 (0,4 друк. арк., *особисто автором* визначено методи оцінки ефективності та вибору постачальників продукції з метою стабілізації функціонування підприємства – 0,2 друк. арк.).

60. Кравченко В. Н. Системный анализ деятельности лизинговой компании / В. Н. Кравченко, Н. М. Зайцев // Нове в економічній кібернетиці. – 2012. – Вип. 2: Сучасні проблеми моделювання та управління. – С. 40–51

(0,58 друк. арк., *особисто автором* розроблено концептуальну модель організаційної структури та ієрархії менеджменту лізингової компанії – 0,28 друк. арк.).

61. Кравченко В. Н. Интегрированная модель системы маркетингово-ориентированного управления предприятием в сфере информационного бизнеса / В. Н. Кравченко, В. С. Кузнецов // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2012. – №3 (19). – С. 91–95 (0,32 друк. арк., *особисто автором* обґрунтовано застосування ситуаційного підходу до створення інтегрованої системи маркетинго-орієнтованого управління підприємством ІТ-бізнесу з застосуванням методів моделювання – 0,16 друк. арк.).

62. Кравченко В. М. Сутність та механізми стратегічного управління страховою компанією / В. Н. Кравченко, А. О. Шукатко // Економічна кібернетика. – 2011. – № 1–3 (67–69). – С. 45–48 (0,3 друк. арк., *особисто автором* досліджено аспекти стратегічного аналізу діяльності компанії – 0,12 друк. арк.).

63. Кравченко В. Н. Модели планирования основной деятельности неприбыльной организации / В. Н. Кравченко, О. Б. Комашко // Економіка і організація управління. – 2009. – Вип. 2 (6). – С. 109–116 (0,41 друк. арк., *особисто автором* розроблено моделі процесу надання послуг реципієнтам неприбуткової організації – 0,3 друк. арк.).

64. Кравченко В. Н. Методы формирования источников финансирования процесса продвижения инновационной продукции на рынок / В. Н. Кравченко, Т. И. Кравченко // Финансы, учет, банки: сб. науч. тр. – 2009. – Вып. 1 (15). – С. 86–96 (0,66 друк. арк., *особисто автором* формалізовано процес просування інноваційної продукції на ринок – 0,2 друк. арк.).

65. Кравченко В. Н. Динамическая модель оценки конкурентоспособности предприятия / В. Н. Кравченко, И. В. Филиппишен // Модели управления в рыночной экономике. – 2008. – Вып. 11. – С. 118–133 (0,6 друк. арк., *особисто автором* розроблено комп'ютерну модель оцінки

конкурентоспроможності підприємства з застосуванням методології системної динаміки, яка враховує питомі ваги метрик на основі обробки експертних суджень – 0,4 друк. арк.).

66. Кравченко В. Н. Модель функционирования розничного торгового предприятия на основе имитации поведения покупателей / В. Н. Кравченко, Д. А. Мельничук // Економічна кібернетика. – 2008. – №3–4. – С. 66–75 (0,8 друк. арк., *особисто автором* розроблено динамічну модель заготівельно-збутового процесу торгівельного підприємства, а також автомат для блоку формування черги в процесній моделі поведінки покупця – 0,4 друк. арк.).

67. Кравченко В. Н. Имитационная модель диффузии инновационной продукции промышленного назначения / В. Н. Кравченко, Т. И. Приходько // Нове в економічній кібернетиці: зб. науч. ст. – 2006. – № 4. – С. 52–64 (0,8 друк. арк., *особисто автором* розроблено діаграму причинно-наслідкових зв'язків дифузії інноваційної продукції промислової призначення; визначено структуру імітаційної моделі дифузії цієї продукції – 0,4 друк. арк.).

68. Кравченко В. Н. Целеполагание в системе управления развитием предприятия / В. Н. Кравченко, И. В. Филипишин // Стратегия и механизмы регулирования промышленного развития: сб. науч. тр. – Донецк, 2010. – Вып.1 – С. 101–117 (0,85 друк. арк., *особисто автором* досліджено теоретико-методологічні питання цілепокладання на підставі аналізу ситуацій і розроблено схеми процесу цілепокладання і рефлексивного управління – 0,4 друк. арк.).

ЗМІСТ

ВСТУП	22
РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОНОМІЧНОГО ОБ'ЄКТА	36
1.1. Аналіз впливу ділового оточення на економічний стан підприємств в Україні	36
1.2. Особливості управління бізнес-процесами на підприємствах	48
1.3. Теоретичні передумови управління підприємствами та організаціями	64
Висновки до розділу 1	85
РОЗДІЛ 2. КОНЦЕПЦІЯ ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ.....	88
2.1. Інструменти прийняття управлінських рішень на основі проблемного і цільового підходів	88
2.2. Сутність проблемно-орієнтованого підходу управління економічними об'єктами	107
2.3. Концепція моделювання процесів проблемно-орієнтованого управління економічним об'єктом	130
2.4. Синтез управлінського циклу на основі проблемно-орієнтованого підходу.....	147
Висновки до розділу 2	163
РОЗДІЛ 3. ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОНОМІЧНОГО ОБ'ЄКТА.....	166
3.1. Методи контролю та оцінки ефективності діяльності економічного об'єкта	166
3.2. Методи інтерпретації аналітичних результатів та ініціювання цілепокладання.....	177
3.3. Планування основних бізнес-процесів в економічному об'єкті	195
3.4. Структурування проблемних ситуацій в управлінні основними бізнес-процесами	209
Висновки до розділу 3	226
РОЗДІЛ 4. МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ ПОТОКОВИХ ПРОЦЕСІВ В ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОНОМІЧНОГО ОБ'ЄКТА	229

4.1. Структурні моделі управління потоковими процесами економічних об'єктів	229
4.2. Конфігурація адаптивного ланцюга поставок для економічного об'єкта.....	245
4.3. Моделі та методи оперативного планування багатостадійних процесів	259
4.4. Механізм ієрархічного планування діяльності економічного об'єкта ..	274
Висновки до розділу 4	294
РОЗДІЛ 5. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ У ЛАНЦЮЗІ ПОСТАВОК.....	297
5.1. Динамічні моделі процесів управління матеріальними запасами економічного об'єкта	297
5.2. Дискретно-подієві моделі процесів виробництва та збуту в економічному об'єкті	312
5.3. Моделі управління бізнес-процесами на основі динамічного портфелю замовлень	327
5.4. Системно-динамічна модель адаптивного ланцюга поставок промислового підприємства.....	341
5.5. Реалізація інструментів управління бізнес-процесами у ланцюзі поставок	359
Висновки до розділу 5	371
ВИСНОВКИ.....	373
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	376
ДОДАТКИ	396

ВСТУП

Генеральною метою національної економіки України є організація інноваційних високоефективних конкурентоспроможних бізнес-структур. Проте, їх становленню властиві як нові можливості, так і загрози через підвищення складності, мінливості, волатильності та невизначеності соціально-економічних явищ. Останні постають системними умовами динаміки бізнес-структур, як економічних об'єктів (ЕО), що здійснюють підприємницьку і господарську діяльність або пасивно задіяні в ній – підприємств, організацій і міжфірмових мереж, при цьому, з точки зору суб'єктності з ними пов'язані зацікавлені сторони (ЗС).

За таких умов і за відсутності дієвих інструментів аналізу подій і структурування проблем в управлінні ЕО та проектами їх розвитку менеджери нездатні повною мірою протистояти різноманітним інцидентам. Так, за 2014 р. число великих підприємств скоротилось на 25 % до 497 од. Негативний вплив ділового оточення сприяє не тільки погіршенню стану ЕО, а й порушенню вимог з боку ЗС. Навіть під час збільшення кількості великих підприємств (з 586 од. у 2010 р. до 659 од. у 2013 р.), число зайнятих робітників скоротилось на 617 тис. осіб. У важкому економічному становищі перебувають підприємства металургії, машинобудування та високотехнологічних сфер бізнесу. З 2011 р. в металургійному виробництві зросла частка продукції ранніх переділів, тоді як частка і обсяги випуску готового прокату і труб зменшилися. У 2013 р. виготовлено 17,8 млн. т готового прокату, що на 8,7% менше, ніж у 2011 році. Вітчизняні промислові підприємства не здатні в повній мірі протистояти негативним ринковим ситуаціям через низьку ефективність управління бізнес-процесами і повільну несистематичну реалізацію проектів економічного розвитку.

Щоб зміцнити ринкові позиції, необхідне вдосконалення (синхронізація, вирівнювання і побудова «наскрізних») бізнес-процесів. Це означає отримання більш бажаних для ЗС параметрів ЕО з метою або за допомогою реалізації можливостей вирішення економічних та управлінських проблем.

Удосконаленню бізнес-процесів і оновленню виробництва для виходу на рентабельний рівень основної діяльності перешкоджають брак власних коштів і подорожчання зовнішніх джерел фінансування. Капітальні інвестиції у 2014 р. в цілому по економіці склали 204,062 млрд грн, що на 24,1 % менше торішньої суми. З них 3,5 % припадає на нематеріальні активи, а частка власних коштів у загальному обсязі капітальних інвестицій дорівнює 71,5 %. Сильний вплив цих факторів проявляється в період зниження ділової активності. Так, щорічні індекси промислової продукції в Україні за 2012–2014 рр. характеризуються постійним падінням – 99,3 %, 95,7 і 89,9 %, відповідно.

Незважаючи на поступову автоматизацію та комп'ютеризацію технологічних і управлінських процесів, в ЕО продовжують відбуватись різні порушення: зриви поставок; невиконання вимог споживачів; відмови в обслуговуванні; збої в системах операцій і простої потужностей; брак продукції тощо. Такі інциденти спричиняють негативні наслідки: завищені строки і вартість процесів, а у підсумку – спад результативності й ефективності діяльності ЕО. Відновлення відповідності вимогам потребує додаткові витрати, а ігнорування або помилкові рішення призводять до втрат через невідповідність. Загалом ці збитки акумулюються й знижують ділову активність, послаблюють ринкові позиції та фінансовий стан ЕО. Так, у 2013 р. фінансовий результат промислових підприємств знизився на 47,2 %.

Неповнота та неточність інформації в аналізі ситуацій, неоднозначність інтерпретації подій різними ЗС, неможливість визначення «докорінних» причин незадовільного стану ЕО і орієнтація здебільшого на загальноприйняті економічні тенденції веде до визначення необґрунтованих цілей. Пошук нових шляхів досягнення управлінської досконалості з метою відновлення і посилення ділової активності, формування ефективних і стійких до порушень ЕО спирається на мульти-методологічну практику досліджень із застосуванням, насамперед, системного підходу, методології soft-систем та інших напрямків управління організаціями. За Л. Уореном, така компліментарність дозволяє врахувати та пов'язати різні аспекти системи, ситуації та проблемного поля. У контексті цієї практики такі вчені

як І. Бейлі, П. Чекланд, Дж. Шольс, Ф. Грегорі, Г. Діленбах, Дж. Мінгерс, М. Рейнольдс, Р. Родгрігес-Уллоа наголошували на запобіганні порушенням і негативним ситуаціям через ліквідацію розривів між загальносистемними та локальними рішеннями, стратегічними й оперативними цілями.

Теоретичні положення щодо управління ЕО на стратегічному і оперативному рівнях, є галуззю наукових досліджень Й. Беккера, О. В. Буча, У. Детмера, Р. С. Каплана, Д. П. Нортон, М. О. Кизима, Р. Мозе, М. Є. Рогози та ін. У багатьох роботах акцентується увага на розробці та реалізації стратегічних і оперативних планів, виходячи із вже затверджених цілей і завдань. Проте особливої уваги заслуговує визначення цілей на підставі знань, отриманих під час аналізу ситуацій, обробки даних, моделювання бізнес-процесів і структурування проблем. Серед вчених, які займалися цілепокладанням, слід відзначити І. Ансоффа, А. І. Пригожина, О. Є. Філіпішина.

Складність виявлення ситуацій та ідентифікації проблем у бізнес-процесах полягає в тому, що на ранніх стадіях їх виникнення дані моніторингу та контролю носять фрагментарний характер. Для усунення цього недоліку ряд авторів, зокрема, Р. М. Лепа, О. І. Пушкар, розвивають інструментарій ситуаційного управління. Інша група вчених була сконцентрована на методах адаптивного управління: В. А. Забродський, Т. С. Клебанова, В. Л. Петренко та ін. Для підвищення результативності зазначається важливість ціннісно-орієнтованого управління (Т. Конті) та проектного підходу (І. Дж. Кендалл, С. І. Левицький, А. А. Павлов, С. К. Чернов, Є. Б. Місюра, М. Х. Прилуцький).

Зазвичай ЕО мають більші можливості до погашення коливань у кількості виробленої продукції, чим до погашення коливань у фінансово-економічних результатах. Проте ресурсний підхід не є запорукою безперервності бізнесу, навіть поза періодом дестабілізаційних явищ. У забезпеченні стійких до порушень систем постають завдання з управління ризиками й оцінки надійності, які досліджувались Д. Бірдом, В. В. Вітлінським та ін.

Питання оптимізації та узгодження потоків робочих об'єктів (РО), тобто сутностей, над якими здійснюються дії, та ресурсів згідно з логістичними принципами і маркетинговою орієнтацією, представлені в роботах В. Н. Амітана, Д. Бауерсокса, В. В. Дибської, М. М. Іванова, М. Кристофера, С. П. Куш, В. В. Лукинського, А. В. Міщенко, Ю. Є Петруні, М. Я. Постана, М. В. Румянцева, Д. Уотерса.

В обґрунтуванні структури та параметрів потоків ресурсів і робіт в ЕО, у тому числі в ланцюгу поставок, важливу роль відіграє імітаційне моделювання, про що свідчать роботи таких вчених як І. Андерсон, Т. Алтіок, А. А. Бакаєв, А. Борщов, І. В. Войнов, Г. Годдінг, Й. Лі, Ч. Макал, А. В. Маслобоев, Дж. Форрестер, Й. Чанг, І. Хатоно. Моделюванням динамічних систем займалися М. Руф, Б. Хеннон та ін.

Удосконаленням методологій щодо вирішення управлінських проблем – А. ван Грунді, В. Я. Заруба, Дж. Корнер, Дж. Бучанан, М. Хікс; розробкою методів прийняття рішень – П. М. Григорук, Л. Заде, Т. С. Клебанова, Я. Г. Берсуцький, М. М. Лепа, С. Ділон, І. Фонтела. В їх роботах зазначається, що розриви між загальносистемними і локальними рішеннями проблем, стратегічними і оперативними цілями негативно позначаються на ефективності управління економічним об'єктом і ефективності бізнес-процесів.

Водночас простежується розгалуження дескриптивних і прескриптивних методологій прийняття рішень. Взаємозв'язок між ними може підтримуватись на рівні моделювання бізнес-процесів, що демонструють наукові праці Ван дер Ааласта, Є. Г. Єліферова, В. П. Лопатіна, Ю. Г. Лисенка, В. В. Рєпіна, А. Шау та ін. Бізнес-процес, який окреслено межами однієї або декількох систем операцій, багато в чому зумовлений набором технологічних стадій. Таке структурування сприяє вирішенню оперативних завдань, але при дотриманні принципу синхронізації потоків ресурсів і робіт. Проте, потрібні різні точки зору на бізнес-процеси для ідентифікації тих причин, які спровокували проблеми в них, і розуміння того, до чого може призвести ігнорування або реакція на них. При цьому межі систем операцій і бізнес-процеси не можуть бути перманентними й

інваріантними. В моделюванні система є тим конструктом, за допомогою якого аналізуються бізнес-процеси, виявляються і структуруються проблеми.

До головного принципу управління бізнес-процесом відноситься здатність створювати, коригувати та модифікувати цей процес в режимі «реального часу», адекватно ситуації, що склалася, перспективам, можливостям і обмеженням, в межах обраного контексту і проблемного поля. У стислі терміни точно виявляти проблеми, ідентифікувати їх «корінні» причини, аналізувати сценарії і приймати управлінські рішення.

Це обумовлює подальший розвиток теоретичних положень і концептуалізацію вирішення проблем і прийняття рішень в управлінні бізнес-процесами, за допомогою синтезу і узагальнення різномірних моделей, методів і підходів в контексті мульти-методологічної практики досліджень. Проблемно-орієнтоване управління економічними об'єктами та бізнес-процесами, що здійснюються ними, розглядається як налаштування реалізованого управлінського механізму для забезпечення взаємозв'язку і узгодження стратегічного, оперативного та проектного напрямків за допомогою адекватного визначення мети й ефективного реагування на результати бізнес-процесів, заходів щодо їх поліпшення і проектів структурного розвитку.

Отже, розробка методологічних засад і моделей проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами в умовах мінливості ділового оточення та складної динаміки внутрішніх і зовнішніх бізнес-процесів є актуальною, що й зумовило вибір теми дисертаційної роботи, її мету і завдання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано в межах державних бюджетних тем за планом наукових досліджень Донецького національного університету: «Методологія моделювання економічних систем» (номер держреєстрації 0107U004648, 2007–2009 рр.), в межах якої запропоновано комплекс моделей і методів адаптивного управління логістичними потоками в ланцюзі поставок металургійного підприємства та запропоновано систему підтримки прийняття рішень з організації цього ланцюга поставок; «Моделювання

процесів управління на підприємстві» (номер держреєстрації 0111U005691, 2011–2013 рр.), де розроблено концепцію проблемно-орієнтованого моделювання процесів управління ЕО, системно-динамічну модель адаптивного ланцюга поставок промислового підприємства, процедури цілепокладання в управлінні організаційними змінами; «Методологія застосування кількісних методів в економіці» (номер держреєстрації 0111U005692, 2011–2013 рр.) – обґрунтовано проблемно-орієнтований підхід до управління ЕО, розроблено імітаційні та оптимізаційні моделі бізнес-процесів). Дослідження є також складовою науково-дослідної роботи ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» в межах теми «Методологія побудови інноваційних інтелектуальних життєздатних систем управління» (номер держреєстрації 0117U004078, 2016–2017 рр.), де здобувачем запропоновано моделі управління бізнес-процесами.

Метою дисертаційної роботи є розробка методології моделювання проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами як умови модернізації систем управління ними через вплив на їх структуру та бізнес-процеси задля підвищення їх стійкості до порушень (відмов), результативності й ефективності діяльності.

Для досягнення мети було поставлено та вирішено такі завдання:

- уточнити категорію «економічний об'єкт» і визначити сутність проблемно-орієнтованого управління ним;
- дослідити вплив ділового оточення і цифрових розривів на економічний стан ЕО, а також особливості та проблеми управління їх діяльністю;
- проаналізувати теоретичні передумови та методологічні засади щодо модернізації системи управління ЕО, а також відповідний інструментарій прийняття управлінських рішень на підставі проблемного і цільового підходів;
- розробити концепцію моделювання процесів проблемно-орієнтованого управління ЕО;
- синтезувати управлінський цикл щодо підвищення ефективності бізнес-процесів на основі інтеграції проблемного і цільового підходів;

- удосконалити підхід до контролю, інтерпретації результатів ситуаційного аналізу й оцінки ефективності діяльності ЕО, а також стратегій і проектів, спрямованих на забезпечення його стійкості;
- визначити процедури ініціювання цілепокладання та методи агрегованого планування багатостадійних потокових процесів;
- розвинути методологічний підхід до структурування проблемних ситуацій в управлінні основними бізнес-процесами;
- формалізувати процеси управління закупівельними та розподільчо-збутовими процесами на підприємстві й у ланцюгу поставок;
- сформувати комплекс моделей і методів оперативного планування багатостадійними процесами;
- удосконалити механізм ієрархічного планування діяльності ЕО;
- запропонувати гібридний метод підтримки прийняття рішень в управлінні ЕО в умовах проблемних ситуацій;
- розробити динамічну модель оновлення продукції ЕО у вигляді послідовності проектів, що перетинаються у часі;
- побудувати системно-динамічні моделі процесів управління матеріальними потоками та запасами;
- розробити дискретно-подієві моделі процесів виробництва та збуту в ЕО з метою їх синхронізації та стратегічного вирівнювання;
- розробити мережеву, дискретно-подієву й оптимізаційну моделі управління динамічним портфелем замовлень;
- розробити системно-динамічну модель виробничо-збутового ланцюга постачань з огляду на адаптивність його ланок до коливань ринкового попиту;
- дослідити інформаційні системи й засоби для реалізації моделей і методів проблемно-орієнтованого управління ЕО;
- провести реалізацію і оцінку ефективності інструментів проблемно-орієнтованого управління ЕО.

Об'єктом дослідження є процеси управління економічними об'єктами в мінливих умовах ділового оточення зі складними та проблемними ситуаціями.

Предметом дослідження є теоретико-методологічні засади, моделі та методи структурування проблемних ситуацій і прийняття рішень в управлінні діяльністю ЕО.

Методи дослідження. У роботі використано загальнонаукові та спеціальні методи: емпіричні та статистичні методи – для дослідження впливу ділового оточення на економічний стан підприємств; абстрагування, логіка, діалектичне пізнання, експериментально-теоретичні методи і мульти-методологічна практика досліджень – для визначення особливостей управління бізнес-процесами, теоретичних передумов і методологічних засад щодо управління економічними об'єктами; методи наукового абстрагування, сходження від абстрактного до конкретного, системного підходу та формалізації процесів вирішення проблем – для обґрунтування категоріального апарату і визначення сутності проблемно-орієнтованого управління; поєднання системних методологій, теоретичних підходів і концептуальних моделей, а також комбінування моделей і методів управління бізнес-процесами – для розробки концепції моделювання процесів проблемно-орієнтованого управління ЕО; проблемний, цільовий, ситуаційний і проектний підходи, а також нотації UML і eEPC – для формалізації управлінського циклу щодо підвищення ефективності бізнес-процесів; система ключових показників, методів їх оцінювання і обробки експертних суджень – для розробки підходу до контролю й оцінки ефективності; методики визначення відхилень і оцінки подій, ідея збалансованості цілей і концептуальна модель RAF – для розробки процедур ініціювання цілепокладання; концепції синхронізації – для методів агрегованого планування багатостадійних процесів; дескриптивне моделювання та методи дослідження операцій – для формування методологічного підходу до структурування проблемних ситуацій; структурне моделювання, мережі Петрі та групування об'єктів – для формалізації бізнес-процесів; системна динаміка і дискретно-подійне моделювання – для побудови моделей бізнес-процесів в ЕО.

Інформаційною базою дослідження послуговували законодавчі та нормативні документи, що регламентують підприємницьку діяльність в

Україні; статистичні дані Державної служби статистики України та Національного банку України; дані зарубіжних і вітчизняних дослідницьких організацій та інформаційно-аналітичних порталів, зокрема, Всесвітнього Банку, Світової Стальної Асоціації (WSA), Міжнародного Валютного Фонду (IMF), «АРІФРУ», «Металургпром», ДП «Укрпромзовнішекспертиза», «Укррудпром», «УГМК» та ін.; публікації у професійних журналах, а також результати досліджень світових і вітчизняних ринків металопродукції та логістики, що проведені автором.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертації поставлено та вирішено нову важливу для економіки України наукову проблему розробки методології моделювання проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами, що передбачає модернізацію їх структури та динаміки бізнес-процесів для забезпечення високого рівня загальної їх ефективності. При цьому було отримано такі нові наукові результати:

вперше розроблено:

- концепцію моделювання процесів проблемно-цільового управління економічними об'єктами, засновану на теоріях прийняття рішень і системної динаміки та методології «м'яких» систем, яка комбінує методи аналізу ситуацій, моделі динаміки потокових процесів і методи дослідження операцій для комплексного подолання проблем, запобігання їх наслідків і коригування цілей діяльності економічних об'єктів, що сприяє підвищенню загальної ефективності ЕО в умовах складності, мінливості та невизначеності;

- системно-динамічну модель адаптивного ланцюга постачань економічного об'єкту (промислового підприємства), що складається з постійної та варіабельної складових, яка враховує результати групування і ранжування споживачів, дозволяє обґрунтувати структурні зміни в розподільчо-збутових каналах і параметри управління потоками робочих об'єктів і ресурсів з метою підтримки «наскрізного» процесу виконання замовлень для вирішення проблем підвищення масштабованості та рентабельності в умовах коливань попиту та негативних подій у ланках ланцюга поставок;

- комплекс моделей управління основними бізнес-процесами на підприємстві і в інтегрованих бізнес-структурах, що функціонують в нестационарному середовищі та що побудовані на основі методології стратегічного вирівнювання, логістичного підходу та динамічного портфелю замовлень, до складу якого увійшли: *структурно-динамічні та дискретно-подієві моделі процесів постачання, виробництва, збуту і дистрибуції*, що забезпечують синхронізацію цих процесів через вибіркове або комбіноване застосування бізнес-підходів і методів управління потоками ресурсів і робіт; *мережева, дискретно-подієва й оптимізаційна моделі реалізації динамічного портфелю замовлень*, які визначають часовий горизонт його формування та розподіляють у часі обсяги реалізації замовлень на продукцію різних технологічних стадій, що дозволяє зменшити виробничі та логістичні витрати, а також виявити резерви часу і ресурсів;

удосконалено:

- модель управлінського циклу щодо підвищення ефективності бізнес-процесів за методологічним принципом взаємодоповнюваності проблемно-орієнтованого, цільового, ситуаційного та когнітивного підходів, особливістю застосування якого є включення стадій сприйняття проблем, структурування проблемного поля і визначення цілей діяльності економічного об'єкту, що дозволяє прискорити реагування на зміни у діловому оточенні та знизити втрати ЕО;

- метод контролю й оцінки ефективності діяльності економічного об'єкта, стратегій і проектів із забезпечення його економічної стійкості та подолання проблемних ситуацій, відмінною рисою якого є інтерпретація значень показників за відокремленими напрямками управління та визначення інтегральної оцінки на основі обробки експертних суджень за допомогою нечіткої логіки, що сприяє підвищенню ефективності діяльності економічного об'єкту;

- структурну модель механізму ієрархічного планування діяльності економічного об'єкта в нотації BPMN, побудовану шляхом виокремлення й узгодження рівнів агрегованого планування бізнес-процесів з використанням проектної форми виконання стратегічних завдань, рішення яких аналізуються

у системно-динамічних моделях, і оперативно-календарного планування, у якому застосовуються методи теорії розкладів і дискретно-подієвого моделювання, що надає можливості для вирішення проблем підвищення результативності діяльності ЕО;

- комплекс моделей і методів оперативного планування багатостадійних процесів, пов'язаних з обробкою заявок крізь технологічний ланцюжок, на підставі принципів і положень гнучкого виробництва, який, на відміну від існуючих моделей, поєднує моделі складання розкладу з дискретно-подієвою моделлю обробки безперервного потоку робочих об'єктів або їх партій при альтернативних схемах використання ресурсів, що надає можливість підвищити надійність і економічну ефективність діяльності економічного об'єкта;

- динамічну модель оновлення продукції економічного об'єкта, яка, порівняно з іншими аналогічними інструментами, передбачає відображення цього бізнес-процесу у вигляді послідовності проектів, що перетинаються у часі, із врахуванням життєвих циклів продукції та дозволяє обґрунтувати моменти початку розробки нового товару, запуску його у продаж і припинення реалізації поточного товару задля отримання максимального доходу економічного об'єкта у довгостроковій перспективі;

набули подальшого розвитку:

- процедури ініціювання цілепокладання за результатами аналізу ситуацій у діяльності економічного об'єкта та пов'язані з ними методи агрегованого планування багатостадійних потокових процесів, орієнтованих на усунення відхилень від потрібної інтенсивності цих процесів і очікуваних зацікавленими сторонами результатів, що дозволяє запобігти накопиченню фінансових і ринкових втрат та скоротити їх обсяги;

- методологічний підхід до структурування проблемних ситуацій в управлінні багатостадійними потоковими процесами у виробничо-збутових і логістичних системах із розгалуженою техніко-технологічною структурою, який ґрунтується на взаємопов'язаному комплексі концептуальних і структурних, оптимізаційних та імітаційних моделей, що сприяє

забезпеченню високого рівня результативності й ефективності основної діяльності економічного об'єкта;

- задача багатокритеріального прийняття рішень за рахунок формування гібридного методу підтримки та прийняття рішень в управлінні економічними об'єктами в умовах проблемних ситуацій, що характеризуються високим рівнем невизначеності, за допомогою комбінування методів обробки експертних суджень DEMATEL, АНР, нечітких множин і нечіткої логіки;

- системно-динамічні моделі процесу управління потоками та запасами готової продукції, що дозволяють здійснювати сценарний аналіз відповідних стратегій в умовах невизначеності та коливання попиту, особливістю яких є визначення додаткових постачань з позиції найменших витрат внаслідок заборгованості перед споживачами, а також обрати релевантну ринковій ситуації стратегію, що надає можливість для підвищення рентабельності логістичних і збутових процесів.

Практичне значення отриманих результатів. Запропоновані моделі і методи проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами розвивають сучасні підходи до підвищення ефективності бізнес-процесів на підприємствах і у промислових мережевих об'єднаннях. Їх впровадження у практику управління дозволяє, з одного боку, збільшувати й ефективно використовувати власні джерела фінансування, зменшувати витрати на відповідність і втрати внаслідок невідповідності, насамперед, неякісного виконання споживчих замовлень, а з іншого боку, забезпечувати високу результативність основної діяльності, що сприяє фінансово-економічній стійкості та підвищенню конкурентоспроможності підприємства. Вони мають високий рівень універсальності і можуть застосовуватися на промислових підприємствах будь-яких галузей.

Основні наукові результати, концептуальні положення та практичні рекомендації за підсумками проведеного дослідження було використано у ПрАТ «Донецький металургійний завод» (м. Донецьк), «Українська гірничо-металургійна компанія» (м. Київ), ПАТ «Норд» (м. Донецьк), ПАТ «Харківський машинобудівний завод «Світло Шахтаря» (м. Харків),

ДП «Маріупольський морський торговельний порт» (м. Маріуполь). Підтверджений актами загальний очікуваний економічний ефект від впровадження результатів дисертаційної роботи склав 1271 тис. грн.

Особистим внеском здобувача є сформульовані й обґрунтовані наукові положення, висновки та рекомендації щодо моделювання проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами. Дослідження є індивідуальною науковою працею. У дисертації використано тільки особисті наукові ідеї й розробки, у тому числі й ті, які викладено в спільних друкованих працях, але належать автору особисто.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації докладалися і обговорювалися на: XI, XV, XVI Всеукраїнських науково-методичних конференціях «Проблеми економічної кібернетики» (м. Алушта, 2006 р.; м. Євпаторія, 2010 р.; м. Одеса, 2011 р.); II, III, IV і V Міжнародних науково-практичних конференціях «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (м. Харків, 2010–2013 рр.); IV, V і VII Міжнародних школах-симпозіумах «Аналіз, моделювання, управління, розвиток економічних систем» (АМУР-2010, АМУР-2011 і АМУР-2013) (м. Севастополь, 2010–2011 рр. і 2013 р.); I Міжнародній науково-практичній конференції «У світі наукових відкриттів» (м. Москва, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Економічні проблеми стійкого розвитку», присвяченій 20-річчю наукової діяльності факультету економіки та менеджменту СумДУ (м. Суми, 2012 р.); III Всеукраїнській науково-практичній конференції «Рефлексивні процеси і управління в економіці» (м. Севастополь, 2012 р.); III Міжнародній науково-методичній конференції «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід» (м. Львів, 2012 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Рефлексивні процеси і управління в економіці» (сmt. Партеніт, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Фінансові ринки та інвестиційні процеси» (сmt. Партеніт, 2013 р.); I і II Міжнародних науково-методичних конференціях «Проблеми економічної кібернетики» (м. Алушта, 2013 р.; м. Полтава, 2014 р.); Міжнародній науковій конференції «Развитието на Българската икономика – 25 години. Между очакванията и реалностите» (м. Свищов, Болгарія, 2015 р.); XVI Міжнародній науковій конференції

«Управління розвитком соціально-економічних систем: глобалізація, підприємництво, стале економічне зростання» (м. Вінниця, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Economics, science, education: integration and synergy» (м. Братислава, Словаччина, 2016 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції «Механізми стратегії, моделі та технології управління економічними системами за умов інтеграційних процесів: теорія, методологія, практика» (м. Хмельницький, 2016 р.); а також на наукових семінарах кафедри економічної кібернетики Донецького національного університету (2011–2016 рр.) та кафедри бізнес-статистики та економічної кібернетики Донецького національного університету імені Василя Стуса (2016–2017 рр.).

Публікації. Основний зміст і результати дисертації опубліковано у 68 наукових працях (139,5 друк. арк.), з яких особисто автору належать 44,2 друк. арк., а саме: 1 одноосібна монографія (17,67 друк. арк.), 2 монографії у співавторстві та 4 розділи у колективних монографіях; 37 статей у наукових фахових виданнях (із них 9 – у виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз, і виданнях іноземних держав); 24 праці в інших виданнях.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку літератури з 310 найменувань і 4 додатків. Загальний обсяг роботи складає 417 сторінок, у тому числі 375 сторінок основного тексту. Текст дисертації ілюструють 69 рисунків (із яких 5 на 6 окремих сторінках) і 22 таблиці (із яких 3 займають окремі сторінки).

РОЗДІЛ 1

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОНОМІЧНОГО ОБ'ЄКТА

1.1. Аналіз впливу ділового оточення на економічний стан підприємств в Україні

Процес інтеграції, як феномен глобальних трансформацій, в повній мірі стосується національної економіки, що на тлі жорсткої конкуренції на світових ринках різних видів продукції ставить перед підприємствами України нові вимоги до організації конкурентоспроможних бізнес-структур, вдосконалення механізмів взаємодії їх учасників між собою і з іншими економічними агентами і управління діяльністю [83].

Визначення 1.1. Під бізнес-структурою розуміються такі організаційно-правові форми господарської діяльності та економічних відносин, як: підприємство, група компаній, асоціація, корпорація, холдинг, стратегічний альянс, промисловий кластер, логістична мережа, ланцюг поставок тощо.

Стратегічне управління, яке передбачає зміцнення позицій в середовищі високоефективних, конкурентоспроможних та інноваційних бізнес-структур, пов'язане із проходженням безліччю перешкод у зовнішньому середовищі.

Згідно з опитуванням, проведеним на промислових підприємствах України Державною службою статистики України¹, про прогнозовані ними зміни протягом 4-го кварталу 2013 р. відмічено такі стримуючі фактори виробництва як: висока податкова ставка (40 % з 1810 респондентів); нестача оборотних коштів (37); низький платоспроможний попит на продукцію (32); недосконале законодавство (27); високі тарифи природних монополій (25 %).

Управлінська політика підприємства залежить від очікувань його керівництва. Як правило, у вітчизняній практиці прийнято прогнозувати

¹Очікування промислових підприємств щодо перспектив розвитку їх ділової активності. –http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/fin/rp/prom/prom_4_2013.zip.

забезпеченість замовленнями в середньому на 5 місяців роботи. Серед інших очікувань за останній рік превалювали такі, як: збереження рівня запасів готової продукції; відсутність позитивних зрушень у фінансово-економічному стані; обмеження інвестицій через нестачу власних коштів. Крім того, більшість респондентів припустили, що конкуренція з боку аналогічної продукції, залишиться без змін. Поточний стан підприємства за показниками обсягу виробництва, попиту, запасів сировини і готової продукції, а також продуктивності праці, переважною більшістю оцінюється як задовільний (59–73 %). Значення «високий» надали не більше 9 %. Третина опитаних фахівців вважають, що загальний обсяг інвестицій не змінився; а про збільшення відзначило 19 % респондентів.

Можна припустити, що менеджери на вітчизняних промислових підприємствах в більшій мірі є стриманими в своїх очікуваннях і сприйнятті поточного становища. Але у питаннях розвитку і «повсякденної» активності економічного об'єкта [44] необхідно уникати «шаблонного мислення», що ґрунтується на стереотипах, схвалених більшістю, і думках сторонніх для нього осіб. У виборі цілей і підготовці тих чи інших заходів слід відштовхуватися від специфіки бізнесу, фактичних і можливих подій, ситуації, що склалася та проблемного поля в розрізі підприємства, галузі, міжгалузових комплексів і економіки в цілому.

У нестабільних умовах ділового оточення вітчизняні бізнес-структури, як правило, мають більші можливості для погашення коливань в кількості виробленої продукції, ніж до погашення коливань в фінансово-економічних результатах їх діяльності та встановлення позитивної динаміки. Так з рис. 1.1, наприклад, видно, що темпи приросту виробництва стали в більшості випадків значно поступаються темпам приросту виручки від реалізації металопродукції.

У період економічного зростання, з 1999 по 2007 р., ключову роль грала сприятлива кон'юнктура зовнішнього ринку. Порівняно з 1990 роком рівень ВВП України виріс до 0,74. З початку світової кризи ринкові позиції вітчизняних бізнес-структур послабшали, і їх позитивний грошовий потік

значно зменшився. ВВП України в 2013 р. порівняно з 1990 р. впав до 0,66. Серед сусідніх країн найгірший результат показала Молдова, тоді як інші країни змогли перевищити значення 1990 р. Найкращу динаміку серед них показали Туреччина, Польща і Білорусь – 2,36, 2,26 і 1,89, відповідно. Про незадовільний економічний розвиток України за останні 22 роки свідчить також значення ВВП на душу населення в доларах паритету купівельної спроможності (\$ ПКС), яке у 2012 р. в 2 рази було менше, ніж у Білорусі, 3,2 рази, ніж у Російській Федерації та майже в 6 разів менше, ніж у Німеччині.

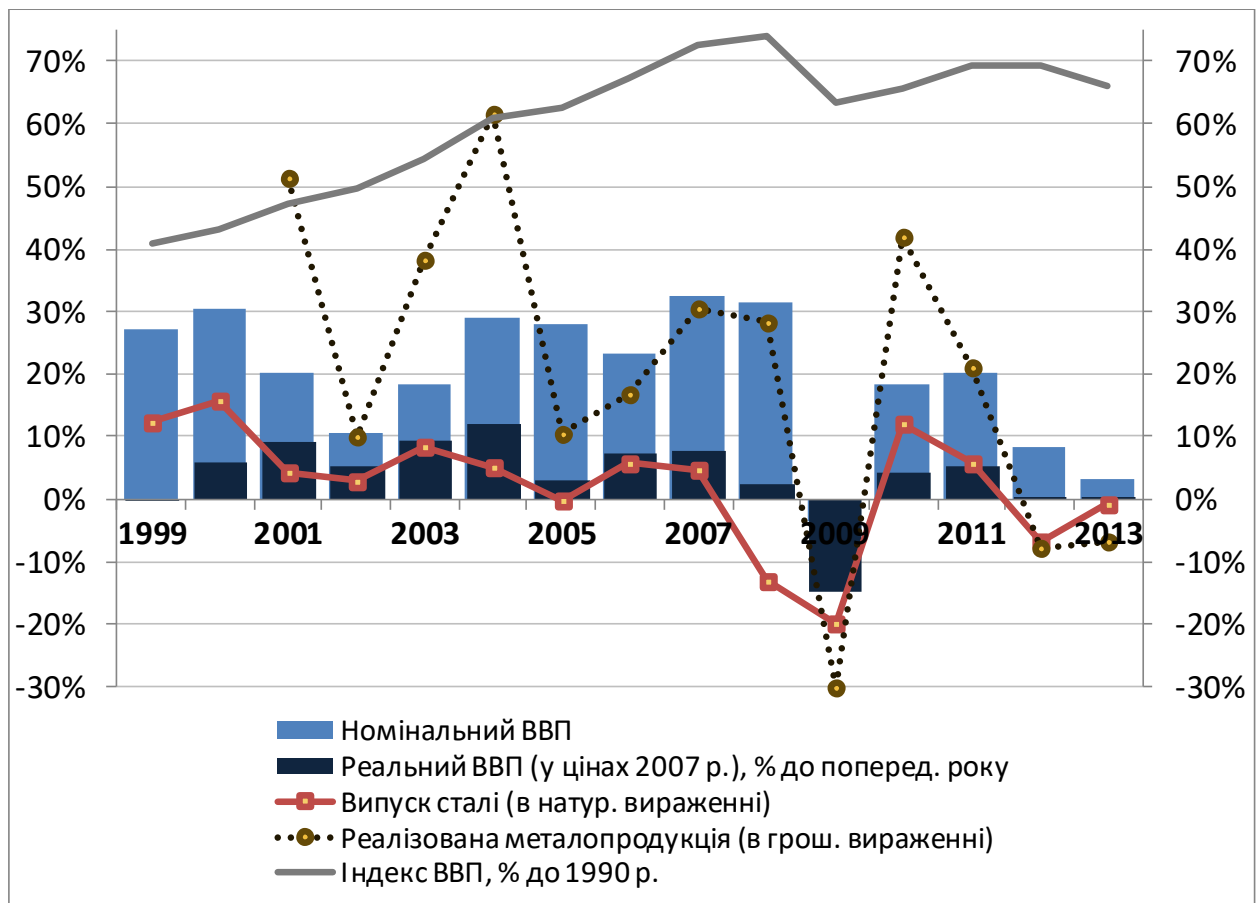


Рис. 1.1. Темпи приросту ВВП і металургії в Україні (за даними Держстату України, НБУ та WSA)

Об'єктивні та суб'єктивні характеристики стану і потенціалу розвитку економіки і її економічних агентів синтезовані в узагальнені індикатори, якими керуються такі агенти, як кредитори, інвестори, підприємці,

некомерційні організації та ін. На основі синтетичних індикаторів складаються загальні та галузеві міжнародні і національні рейтинги економічних систем.

У рейтингу легкості ведення бізнесу¹ Україна опинилася в 2013 р. на 112 місці серед 189 країн світу, піднявшись на 28 позицій зі 140 місця в 2012 р. Слід зазначити, що віддаленість від «передового рубежу», що являє собою відсоток пунктів від найкращого результату за кожною з характеристик, за період з 2005 р. по 2013 р. покращилася на 23.1 пункту, досягнувши позначки 61,3. Цьому сприяло 26 регуляторних реформ. Найгіршими характеристиками виявилися «Підключення до системи електропостачання» (172 позиція), «Оподаткування» (164) і «Дозвіл неплатоспроможності» (162), «Міжнародна торгівля» (148) та «Захист інвесторів» (128 позиція).

Погіршення макроекономічного клімату призводить до ослаблення ділової активності. Кількість суб'єктів господарювання – підприємств і фізичних осіб-підприємців (без урахування банків і держустанов) – зменшилася з 2 183 928 одиниць в 2010 р. до 1 600 127 одиниць в 2012 р., або в розрахунку на 10 тис. осіб – з 477 до 351 одиниць. Це спричинило за собою скорочення чисельності зайнятих працівників з 10 772,7 тис. чол. у 2010 році до 9 957,6 тис. чол. в 2012 р. Але обсяг реалізованої продукції вдалося збільшити з 3 596 646,4 до 4 459 818,8 млн грн за той же період². Згідно із зазначеним вище рейтингом інтенсивність створення нових підприємств у розрахунку на 1000 осіб працездатного віку дорівнювала 0,92 в 2012 р., при цьому загальне число нових товариств з обмеженою відповідальністю склало 29 650 (рис. 1 в дод. Б).

Ринкова капіталізація компаній, зареєстрованих на біржі, склала в 2012 р. за даними Світового банку 20,711 млрд дол США, що з 2005 р. є найменшим значенням за винятком 2009 р., коли вона дорівнювала

¹ Doing Business 2014 – URL: <http://www.doingbusiness.org/reports/global-reports/doing-business-2014>.

² <http://urkstat.gov.ua/>.

16,790 млрд дол США. По відношенню до ВВП ця величина в 2012 р. склала 11,75 %, при тому, що в 2009 р. – 14,32 %.

В пост-кризовий період валовий національний дохід має позитивну тенденцію до зростання, але в 2012 р. при обсязі в 390,595 млрд грн (у постійних цінах) він все ще не досяг докризового значення – на 6 % менше, ніж в 2008 р. Валове нагромадження капіталу в процентах до ВВП в 2012 р. дорівнювало 18,4 %, тоді як в 2011 р. 20,4 %. За даними Світового банку¹ зміна доданої вартості в промисловості (група підприємств відповідно до розділів 15-37 класифікатора ISIC) в 2011 р. на 10,93 % дозволила отримати в абсолютному виразі 23,366 млрд дол США, що поступається аналогічним показникам в інших сферах економіки. Так, додана вартість в сільському господарстві збільшилася в 2011 р. в порівнянні з попереднім роком на 17,6 % (44,920 млрд дол США). До цього вона коливалася в діапазоні від 33,868 до 39,49 млрд дол США. Аналогічні показники можна бачити, якщо розглядати більшу кількість галузей промисловості (розділи 10-45 класифікатора ISIC) – 19,77 % (45,141 млрд дол США) в 2011 р.

Час, необхідний на експорт товару, довгий час залишався незмінним – 30 днів, а в рейтингу на 2014 р. зменшився лише на 1 день. Час на імпорт знизився з 33 днів у 2012 р. до 28 днів в 2014 р. за рахунок поліпшень в інфраструктурі портів і процесах логістичного обслуговування, а також зменшення кількості перевірок вантажів. Вартість експорту оцінюється в 1930 дол США, а імпорту – 2505 дол США, що відповідає середньому значенню у країнах Європи та Центральної Азії.

Що стосується оподаткування, то тут слід зазначити, різке скорочення за 2012 р. кількості податкових виплат і обов'язкових відрахувань – з 135 до 28 (табл. 1 в Д.Б). Скоротився також і середній час на здійснення підприємствами цих виплат за рахунок впровадження електронної звітності та платежів для підприємств. Загальна ж податкова ставка досягла свого мінімуму за останні 8 років – 54,9 %, але її зміна незначна, і вона все ще

¹ http://data.worldbank.org/country/ukraine/ukrainian#cp_wdi.

залишається однією з найвищих ставок в країнах Європи і Центральної Азії (в середньому за регіоном 38,7 %).

Крім зовнішніх передумов погіршення стану економіки і фінансово-економічних результатів діяльності підприємств цьому посприяла невиправдана пролонгація або зовсім ігнорування програм технологічного та управлінського вдосконалення.

Низький ринковий статус вітчизняних підприємств в різних сферах бізнесу викликаний, найчастіше, слабкою конкурентоспроможністю продукції, її невідповідністю стандартам якості і незначною споживчою цінністю. Перехід до розряду конкурентоспроможних підприємств, що пропонують продукцію з високою споживчою цінністю, часто-густо пов'язують з інноваційною діяльністю.

Частка підприємств, що займаються інноваціями, протягом 2011–2013 рр. перебувала в діапазоні 16–17,4 %, що аналогічно рівню 2000–2002 рр. (табл. 2 в Д.Б). У проміжку між зазначеними періодами, їх частка не перевищувала 15 %, а найменше значення зафіксовано в 2006 р. – 11,2 %. У 2007 р., який ознаменувався найбільшою кількістю нових фірм, питома вага підприємств, що займаються інноваціями, виросла до 0,14. Кількість машинобудівних підприємств, що займаються інноваціями, протягом останніх 6 років становила понад 20 % в загальній кількості підприємств галузі. У 2012 р. дана група підприємств налічувала 426 одиниць – чверть галузі.

Частка підприємств, які впроваджують інновації, була меншою у порівнянні з розглянутим раніше індикатором, і мала подібний характер змін. Найменше значення зафіксовано у 2005 році – 8,2 %. Отримані значення в 2012–2013 рр., дорівнюють 13,6 %. Це нижче значень початку 2000-х років, що лежать в діапазоні понад 14,3 %. Після 2007 р. спостерігається стійке зниження частки інноваційної продукції в загальному обсязі реалізованої промислової продукції. У 2013 р. вона знизилася до 3,3 %, тоді як в 2007 р. дорівнювала 6,7 %. Частка експорту високих технологій в загальному обсязі експортованої продукції, незважаючи на позитивні зрушення, залишається низькою – 4,39 % в 2011 р. Частка власних коштів підприємств в загальному

обсязі витрат на інновації в 2000–2006 рр. лежить в діапазоні 70–88 %, а в 2007–2013 рр. – 53–74 %.

Питома вага виконаних науково-технічних робіт у ВВП з 2006 р. знаходиться в діапазоні менше 1, і протягом останніх трьох років коливається близько 0,8. У той же час обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт в 2013 р. збільшився в 6 разів у порівнянні з 2000 р. і дорівнює 11,781 млрд. грн. (рис. 2 в Д.Б). Найбільша частка (49 %) припадає на науково-технічні розробки, далі – фундаментальні дослідження (23 %), прикладні дослідження (18 %) і науково-технічні послуги (10 %).

Інноваційна активність зарубіжних суб'єктів господарювання негативно впливає на життєвий цикл продукції багатьох вітчизняних підприємств-виробників. Тому для них особливо гострою проблемою є оновлення продукції, що випускається відповідно до вимог і очікувань споживачів.

Оновлення випуску готової продукції (товарної номенклатури) являє собою послідовність проектів. Початок кожного проекту збігається з моментом постановки відповідної управлінської задачі, а закінчення – з моментом надходження нової продукції на ринок, тобто її запуску в продаж. Методи управління проектами широко вивчені в літературі [4, 51, 59, 136]. Незважаючи на їх широку палітру, таким складним задачам в процесі цілепокладання діяльності підприємства, як вибір напрямків оновлення товарної номенклатури, розподіл послідовності проектів в часі і визначення рівня якості з урахуванням життєвого циклу товарів, властивий ряд проблем [5151].

По-перше, найпоширенішою перешкодою освоєння нової продукції і оновлення виробничого випуску є обмеженість фінансування. Відзначимо, що найбільша частка (понад 50 %) підприємств здійснює оновлення виробничого випуску за рахунок покупки готового обладнання (технологічних ліній). Друга група підприємств (25,6 %) удосконалює існуючі технології. Розробкою нових технологій займається близько 17 % промислових підприємств [143143]. Наслідки кризових явищ торкаються різних сфер економіки і, перш за все, джерел фінансування діяльності

підприємств. Наприклад, для ринку лізингу вони проявилися в тому, що в 2011 р. спостерігалася тенденція до збільшення частки короткострокових договорів (до двох років), а також до істотного збільшення середньої вартості договору (на 20 % за рік), яка на кінець першого півріччя склала 1,75 млн грн [87]. Кількість укладених договорів фінансового лізингу в 2011 р. збільшилася в порівнянні з 2010 роком на 14 % і склала 10906 договорів, а вартість укладених договорів зросла у 2,27 рази, склавши 11,33 млрд грн. Вартість діючих договорів фінансового лізингу на кінець 2011 р. склала 33,6 млрд грн при середньому її значенні, рівному 1,74 млн грн, що більше на 0,18 млн грн (9 %), ніж у 2010 р.

По-друге, проекти ініціюються *post factum*, тобто після того, як виявлено, що конкурентоспроможність товарів нижче конкурентоспроможності аналогічних товарів, що пропонуються підприємствами-конкурентами. Чим більше затримка і терміни обґрунтування і реалізації проектів з оновлення товарної номенклатури, тим вище ризик для підприємства виявитися в числі «послідовників» (у «2-й хвилі»). Погіршення конкурентних позицій підприємства веде до меншої його прибутковості.

По-третє, якщо підприємство розробило технологію виробництва нового або більш якісного товару, то воно зацікавлене в максимально швидкій окупності реалізованого проекту і отриманні більшого прибутку від продажів нового товару [80]. При цьому існує, з одного боку, загроза його передчасного виведення на ринок, оскільки він почне конкурувати із попередньою версією товару самого ж виробника, продажі якої ще є рентабельними. З точки зору концепції життєвого циклу товару дана загроза властива фазами, що передують фазам насичення або спаду [51]. З іншого боку, підприємство, керуючись очікуваним обсягом продажів попередньої версії товару, відкладає запуск продажів нового товару. Така стратегія може привести до втрат внаслідок більш ранньої появи на ринку продукції конкурентів з тією ж самою або більшою споживчою цінністю.

Тому підприємства повинні збільшувати частку власних коштів у фінансуванні проектів з оновлення випуску продукції шляхом підвищення ефективності основної діяльності. Для оцінки ефективності підготовки

оновленого виробництва потрібна збалансована система техніко-економічних показників [171], а для планування етапів проекту і їх термінів – інструменти аналізу конкурентоспроможності продукції та сценарії виведення на ринок нової або поліпшеної версії продукції з точки зору прибутковості.

Про економічний спад і кризові явища в економіці сигналізують, в першу чергу, негативні темпи зміни інвестицій в основний капітал (рис. 3 Д.Б). Слід зазначити, що в 2013 р. ця зміна відносно 1990 р. склала 57 %. За час відновлення економіки з 1998 по 2007 р. даний індикатор виріс в 4.2 рази, з 20,7 %, зафіксованого в 1997 р. значення, до 87,7 % (у 2007 р.). Коефіцієнт еластичності ВВП до інвестицій в основний капітал за цей період показує, що зростанню обсягу інвестицій на 1 % відповідало зростання ВВП на 0,36 %. У кризовий період (2008-2010 рр.) та посткризовий період (2011–2012 рр.) даний коефіцієнт мав практично однакові значення – 0,19 і 0,2 %, що істотно поступається значенням в стабільному періоді розвитку економіки.

Аналіз стратегій розвитку на прикладі виробників готового прокату, металовиробів і мелючих тіл, показав, що розглянуті стратегії розвитку підприємств охоплюють два основних напрямки [8, 69]. Перший напрямок – це реалізація техніко-технологічних новацій, що дозволяють поліпшити експлуатаційні характеристики продукції і знизити витрату матеріальних ресурсів і енергоресурсів. Другий – розробка і впровадження в управління виробництвом і збутом продукції дієвих механізмів управління, інструментів і способів мінімізації втрат протягом усього ланцюга поставок, аж до кінцевого споживача.

Частка української металургії, яка входить в десятку найбільших виробників світу, в загальному обсязі виробництва в 2012 р. дорівнює 2,1 %. Але у структурі її виробничого випуску та експорту висока частка продукції з низькою доданою вартістю: напівфабрикатів, катанки і арматурної сталі. Незважаючи на нарощування в останні роки інвестицій в розвиток металургії, вона все ще характеризується як технологічно відстала з високим ступенем зносу основних фондів. У подібному стані перебуває також багато підгалузей машинобудування: негативне сальдо зовнішньоторговельного балансу за машинами, обладнанням і транспортними засобами дорівнює

7,2 млрд дол США в 2012 р., що становило більше половини всього сальдо України (- \$ 13,8 млрд) [134].

Але теперішні темпи інвестування в металургію близько 6 млрд грн на рік не дозволяють здійснити її технічне переозброєння в найближчій перспективі. За оцінками експертів потрібно їх чотириразове збільшення [99]. У табл. 1.1 представлені обсяги освоєних вітчизняними підприємствами капітальних інвестицій (за даними Держстату України, «Металургпрому» і «АРІФРУ»).

Таблиця 1.1

Напрямки і обсяги капітальних інвестицій в економіку України

№ п/п	Напрямок капітальних інвестицій	Обсяги по рокам						
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1.	В цілому по Україні, млрд грн	125,3	188,5	233,1	151,8	189,1	259,9	293,7
2.	Промисловість, млрд грн	55,1	64,3	76,6	57,7	56,7	89,2	103,5
3.	В цілому по металургії, млн дол	1280	2000	1200	621	551	740	-
4.	ДМПЗ, млн грн	15	20	22	12	16,2	25	-
5.	Запоріжсталь, млн грн	715,5	568	850	359,3	308	460,9	-
6.	Донецьксталь-МЗ, млн грн	-	304,1	1607,7	86,51	57,79	514,8	975,5
7.	В цілому по машинобудуванню, млн грн	-	5340	6189	3564	4400	5888	-
8.	Норд, млн грн	53,1	56,8	43,1	23,6	26,6	30,4	-
9.	Світло шахтаря, млн грн	19,9	11,1	50,8	28	38	48,1	-

Джерела: Держстат України, Металургпром, АРІФРУ (smida.gov.ua)

Але є і позитивні приклади. Так завдяки вжитим на МК «Запоріжсталь» заходам щодо адаптації до потреб своїх клієнтів, завод збільшив у 2-му півріччі 2012 р. обсяг поставок тонких профілів на 20 %. При цьому в цеху гарячої прокатки тонкого листа випуск прокатаних подвійних рулонів склав 209,8 тис. т. (86,2 % від загальної маси), що дозволило додатково знизити витрати металу при виробництві готового прокату. За рахунок вдосконалення

процесів управління ресурсними потоками, зниження видаткових коефіцієнтів, економії енергоресурсів, стабільного забезпечення сировиною і своєчасних ремонтів знижена загальна собівартість продукції з 17,037 млн грн. в 2011 р. до 14,684 млн грн в 2012 р. Собівартість виробництва сталі знизилася до 720 грн/т. Починаючи з серпня 2012 р., МК «Запоріжсталь» вийшов на беззбитковий рівень операційної діяльності [61].

Металургійними підприємствами України проводиться модернізація виробничого обладнання. Так з 2008 р. виведені з експлуатації застарілі мартенівські агрегати загальною потужністю 10 млн т. Капітальні інвестиції в даному напрямку планується продовжити в 2014-2016 рр. Обсяг нових потужностей, введених в експлуатацію протягом 2010–2013 рр., становить 2 млн т. З них 1,3 млн т. припадає на електросталеплавильний завод ТОВ «Металургійний завод «Дніпросталь». Великі металургійні комбінати, такі як ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», ПРАТ «ММК ім. Ілліча» і МК «Запоріжсталь», переходять на конвертерні агрегати. За прогнозами металургів з 2017 р. більше 90 % виплавки сталі буде здійснюватися в кисневих конвертерах і електропечах. Виходячи з очікуваної загальної пропускної здатності збутових каналів на внутрішньому і зовнішньому ринках, максимальний обсяг виплавки сталі оцінюється в 35–37 млн т. [42]

Інвестори в своїх судженнях про доцільність вкладень коштів у той чи інший об'єкт спираються на кваліфіковану оцінку багаторівневої інвестиційної привабливості – міжнародної, внутрішньодержавної, секторальної, міжгалузевої, внутрішньогалузевої, корпоративної, підприємства, проекту¹. Індекс інвестиційної привабливості України, що розраховується Європейською бізнес асоціацією², свідчить про її слабкий характер і переважно несприятливий інвестиційний клімат в країні. Так, у 1-му півріччі 2012 р. його було зафіксовано на позначці 2,18-2,19, тоді як в

¹ Семина Л. А. Инвестиционная привлекательность: теоретический аспект / Л.А. Семина // Вестник челябинского гос. ун-та. – 2010. – №14. – С. 17-19.

² <http://www.eba.com.ua/>.

кінці 2-го кварталу 2011 р. він досягав 3,39. Про падіння інвестиційної привабливості свідчать і постійне зменшення темпів зростання прямих іноземних інвестицій з 2006 р.¹ Основними причинами слабкої інвестиційної привабливості, на думку опитаних топ-менеджерів, названі наступні²: посилення тиску з боку влади (17 % респондентів); фіскальна політика та оподаткування (13 %); непередбачуваність регуляторної політики на тлі загальної нестабільності, конфліктів з опозицією і проблем у зовнішній політиці країни (16 %). Стурбованість викликають питання відшкодування ПДВ та перенесення збитків минулих періодів (13 %).

Таким чином, перед будь-яким промисловим підприємством України гостро стоїть завдання ліквідації нестачі фінансових коштів для забезпечення свого розвитку і поточної діяльності, формування основного і оборотного капіталу. Тому у несприятливих умовах ділового оточення необхідне нарощування власних джерел фінансування та підвищення привабливості для залучення іноземних інвестицій. Тільки у такому випадку підприємства можуть зосередитися на розробці і виконанні стратегій технічного переоснащення та підвищенні якості продукції, зближення із споживачами та вдосконаленні системи управління.

Для максимізації ефекту від вкладень в ці стратегії багато найбільш знаних інноваційних компаній світу (за матеріалами «2012 BCG Global Innovators Survey»³) поставили на перше місце принцип гнучкого реагування на зміни кон'юнктури ринку і коливання факторів ділового оточення.

¹ <http://urkstat.gov.ua/>.

² Инвесторы отмечают усиление давления власти на бизнес в Украине. – 10.06.2012. – <http://delo.ua/ukraine/investory-otmechajut-usilenie-davlenija-vlasti-na-biznes-v-ukraine-180905/>.

³ The most innovative companies 2012 / A. Taylor, K.Wagner, H. Zablit // The Boston Consulting Group. – <https://www.bcg.com/documents/file125210.pdf/>

1.2. Особливості управління бізнес-процесами на підприємствах

На сучасному етапі економічних трансформацій в Україні вітчизняні бізнес-структури, перш за все, повинні бути готові до коливань і різких перепадів в потоках замовлень від споживачів, частих змін в потребах контрагентів і вимогах до взаємодії з ними, а також до посилення конкурентної боротьби. В контексті системних характеристик така готовність відображає властивості виробничої маневреності та гнучкості, ринкової адаптивності та надійності функціонування [11,113].

Щоб забезпечувати прибутковість діяльності при досягненні і збереженні перерахованих властивостей, потрібні засоби нівелювання негативних впливів цінових коливань, з одного боку, цін на сировину та енергоносії, а з іншого – на власну продукцію.

Так, для металургії в посткризовий період, з 2010 р. по 2013 р., на тлі зростання цін на одні види сировини і запізненого зниження цін на інші (табл. 3, дод. Б) було притаманно падіння цін на металопродукцію (табл. 4 і рис. 4 в дод. Б). Середній рівень ціни на гарячекатаний рулон в 2013 р. знизився в порівнянні з 2012 р. на 23 дол. США з 563 до 541 дол. США/т, а на заготівлю – на 47 дол. США (з 560 до 513 дол. США/т). Проте, щодо 2011–2012 рр. темпи спаду цін в 2013 р. сповільнилися у підсумку більшості металургійних підприємств понесли в цьому періоді збитки.

Першочерговою причиною зниження цін на металопродукцію послугувало скорочення її обсягів у світовому споживанні, перш за все, в Китаї і Європейському Союзі, на тлі надлишкових сталеплавильних потужностей в світі, які в 2012 р. були завантажені тільки на 74,7 %. При цьому, як видно з рис. 5 дод. Б, завантаження потужностей в Україні протягом останніх п'яти років було нижче світового рівня і в даний час не перевищує 70 %. Статистичні дані про виробництво і споживання металопродукції в світі відображені в табл. 5 і табл. 6, і на рис. 6 в дод. Б. В цілому випуск сталі в світі збільшився на 3,5 % в порівнянні з 2012 р., досягнувши рекордного значення в 1,607 млн т. Найбільша частка в світовому виробництві та споживанні металу належить Китаю (рис. 7 дод. Б).

У 2013 р. його частка у виробництві сирової сталі склала 49,2 %, а в споживанні – 45,7 %.

Ціни на продукцію чорної і кольорової металургії коригуються також в залежності від обсягів складських запасів в регіонах. Складські запаси чорних металів в портах України збільшилися за 2013 р. більш ніж на 18 %, до 1,395 млн т., з них 1,021 млн т продукція вітчизняних виробників.

Разом з фактором нестабільних цін підприємства стикаються з проблемою нестачі сировини і матеріалів. У гірничо-металургійному комплексі тривалий час існує дефіцит коксівного вугілля, при цьому ціни, що встановлюються вітчизняними виробниками, перевищують ціни на імпортоване вугілля більш високої якості. В той же час перехід до виплавки сталі в електропечах супроводжується зростанням дефіциту металобрухту. Негативний вплив на рентабельність діяльності підприємств оказує також підвищення вартості тарифів на вантажні залізничні перевезення та інші логістичні послуги, які нерідко характеризуються низьким рівнем якості¹.

Тому для металургійних підприємств пріоритетним напрямком модернізації виробництва є зниження матеріало- та енергоємності. З ростом цін на природний газ його споживання в українській металургії, за даними «Металургпрому», скоротилося з 5173 млн м³ у 2010 р. до 3886 млн м³ в 2012 р. В розрахунку на 1 т чавуну споживання природного газу за ті ж періоди склало 75,8 м³ і 35,9 м³.

У силу кон'юнктури, що склалася на ринку, умов поставок сировини і високовитратних технологій у виробництві, вітчизняна металургія втрачає свою перевагу, що була зумовлена низькою собівартістю виготовлення слябів. Так, у порівнянні з китайськими виробниками в 2011 р. різниця в собівартості становила 72 дол. США за 1 т, тоді як в 2012 р. – 20, а в 2013 р. – 12 дол. США/т (табл. 7 дод. Б). В результаті конкурентний тиск з боку китайських, російських та інших зарубіжних підприємств посилюється. Про

¹http://www.ukrrudprom.com/news/Metkompanii_otmechayut_rost_zatrat_na_gruzoperevozki.html

посилення конкуренції з боку китайських підприємств свідчить збільшення ними експортних поставок металопродукції в 2,3 рази за період 2009–2013 рр., з 23,8 до 54,6 млн. т., як показано в табл. 8 дод. Б. Експорт металопрокату з України виріс в 2013 р. на 0,5 млн т. (рис. 8 дод. Б). У той же час за останні два роки (2012-й і 2013-й) зменшився обсяг продажів прокату, виготовленого українськими підприємствами, в країнах Азії на 1,6 млн. т. Експорт прокату з України в країни Близького Сходу за цей же період часу скоротився на 2,1 млн т. [71]

Середньомісячне виробництво сталі в Україні за 2012-2013 рр. становить 2,7 млн т. при стандартному відхиленні 151,8 тис. т. і варіації 5,6 %, що свідчить про його недостатньо стабільний характер зі слабкою періодичністю (табл. 6 і рис. 6 в дод. Б). У той же час специфіка виробничої технології вимагає від підприємств забезпечувати рівномірність завантаження потужностей і утримувати середньодобовий випуск продукції в заданому діапазоні (табл. 9 дод. Б). Слід також зазначити, що коливання у виробництві металу призводять до того, що гірничодобувні підприємства, що відносяться до категорії постачальників, прагнуть збільшити частку експорту своєї продукції з метою послаблення залежності від споживачів на внутрішньому ринку і стабілізації своєї діяльності. З ростом експортних продажів, перш за все, в Китай, зріс видобуток залізної руди з 65,7 млн т в 2009 р. до 80 млн т в 2012 р. Але для коксохімічних заводів даний фактор не став вагомим, і обсяг виробництва коксу залишився нижче докризового рівня. [69]

При зниженні попиту, посиленні конкуренції на ринку і зростанні цін на сировину і матеріали, що випереджає підвищення цін на готову продукцію, зменшуються обсяги виручки від реалізації і чистого прибутку, а також сповільнюється надходження грошових коштів і їх реінвестування у виробництво.

У період кризи за даними Держслужби статистики України частка промислових підприємств, які отримали збиток за період з січня по квітень 2009 р., склала 0,502. При цьому загальний фінансовий результат до

оподаткування в порівнянні з цим же періодом в 2008 р. зменшився на 77,6 % [69].

У 2013 р. 43,1 % підприємств промисловості зазнали збиток, а фінансовий результат в цілому по промисловості знизився за рік на 47,2 % до 11 312,8 млн грн.

Фінансові результати гірничо-металургійного комплексу України погіршилися протягом 2012 р. Багато підприємств даного комплексу зіткнулися зі зниженням доходів від реалізації та збитками від основної діяльності, про що свідчать дані табл. 10 в дод. Б. Один з найбільших в Україні металургійний комбінат ПАТ «Arcelor Mittal Кривий Ріг», зберігши обсяг доходу на рівні попереднього року, закінчив 2012 р. з чистим збитком в розмірі 2,9 млрд грн. (рис. 1.2).

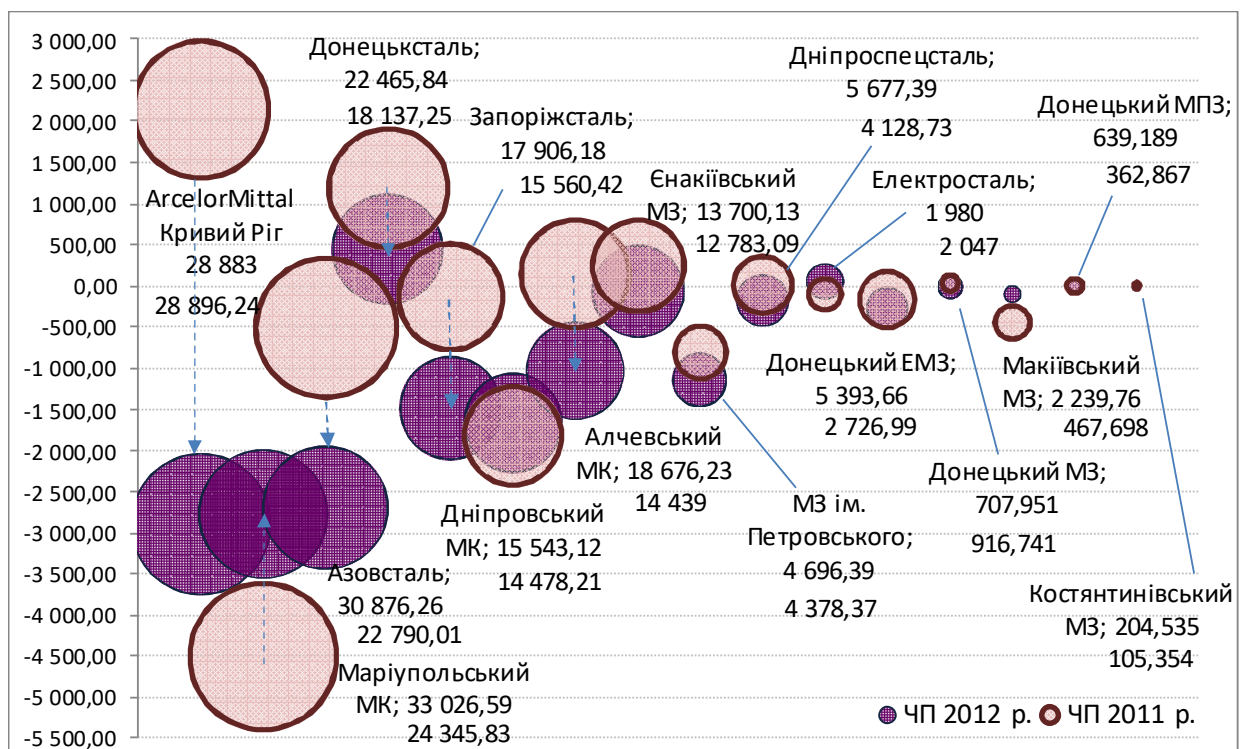


Рис. 1.2. Зміна фінансових показників діяльності металургійних комбінатів в Україні (за даними Металургпрому, smida.gov.ua, ugmtk.info)

У період з 2010 по 2012 р. загальна рентабельність виробництва за сталеливарними підприємствами, що входять в асоціацію «Металургпром»,

щорічно зменшувалася, досягнувши в 2012 р. позначки в -8.05%, тоді як в попередньому році вона дорівнювала – 3,47 % , а в 2010 р. – 2,37 %.

У трубній промисловості різке падіння чистого доходу і прибутку за 2012 р. відбулося на Харцизькому трубному заводі. У той же час Нижньодніпровський ТПЗ зумів збільшити обсяг продажів і вийти на беззбитковий рівень. Серед виробників метизної продукції із зони збитковості вийшов ПАТ «ВО«Стальканат-Силур» – з -16,321 до 20,758 млн грн. Зі збитком ж 2012 р. завершив ПАТ «Дніпрометиз» – 6,45 млн грн. Слід додати, що його чистий прибуток в 2011 р. склав 8,318 млн грн.

Серед 15 гірничо-збагачувальних комбінатів найгірші фінансові результати показали три комбінати – Марганецький, Балаклавський і Орджонікідзевський, чистий прибуток яких у 2012 р. дорівнює -0,565, -23,703 і -46,612 млн грн., відповідно. Беззбитковою діяльністю в 2011 і 2012 рр. характеризуються вогнетривкі комбінати. Майже 2/3 коксохімічних заводів скоротили дохід і отримали негативний чистий прибуток. Серед вугільних шахт, які отримали збиток в 2011 р., позитивного результату в наступному році домогся лише ДТЕК-Павлоградвугілля, чистий прибуток якого досяг 100,572 млн грн.

Розглядаючи ринок металопродукції, слід зазначити, що темп продажів багато в чому зумовлений станом різних сфер бізнесу, для яких характерна висока частка споживання даної продукції. В силу своєї орієнтованості на експорт металургійний комплекс України залежить від економічної ситуації в світі і від ситуацій, локалізованих в тому чи іншому територіальному сегменті.

Під дією негативних зовнішніх та/або внутрішніх факторів відбувається ослаблення ділової активності споживачів всередині виділеного територіального сегмента ринку і погіршення їх платоспроможності. Територіальні сегменти ринку у багатьох металургійних підприємств практично збігаються. При першій сегментації крім внутрішнього ринку виділяються ринки Російської Федерації та інших країн СНД, Західної, Центральної та Східної Європи, країн Східної Азії та Близького Сходу,

Африки, Північної та Південної Америки. Далі здійснюється поділ великих сегментів на менші з подальшим їх зонуванням не тільки за територіальною, а й за іншими ознаками, наприклад, за щільністю розміщення продуктивних сил і обсягом споживання [83].

Незадовільний фінансово-економічний стан металоспоживачів супроводжується зниженням або коливанням обсягів потреби в металі, нерегулярністю замовлень на його закупівлю, відстрочкою оплати та зростанням дебіторської заборгованості у металовиробників. Наприклад, несприятливі умови ділового оточення призвели до того, що дебіторська заборгованість «Донецьксталь-МЗ» в 2012 р. склала 4,165 млн грн, з них 13 тис. грн терміном понад 1 року. Внутрішній ринок металопрокату характеризується невеликою часткою в загальному обсязі продажів і слабким зростанням, що в останній час обумовлено падінням споживання в будівництві та машинобудуванні.

Погіршення стану споживачів не тільки металургійної, але і іншої промислової продукції та падіння їх платоспроможності викликані відсутністю у них адаптаційного потенціалу, що дозволяє протистояти негативним факторам, знаходити і отримувати користь від тих можливостей, які несуть в собі структурні зрушення і тенденції, фінансово-економічні та галузеві кризи в національній та світовій економіках. Так, спад споживання металопрокату в Україні за 1-е півріччя 2009 р. на 54,5 % в порівнянні з аналогічним періодом 2008 р. в розмірі 2,2 млн т було викликано зниженням обсягів виробництва в трубній промисловості, машинобудуванні та будівництві на 41, 70 та 74,4 %, відповідно¹.

Вимушеною реакцією металургійних підприємств на такі обставини, покликаною запобігти затоваренню і падінню оборотності оборотних коштів виступає, як правило, скорочення обсягів виробничого випуску. Так за

¹Черных П. Дешевый иностранный металл заставит украинских металлургов снизить цены / П. Черных // Дело. – 2009. – Режим доступа: <http://delo.ua/biznes/rynki/deshevyj-inostrannyj-metall-zastavit-ukrainskih-metallurgov-snizit-ceny-90810/>.

січень-жовтень 2009 р. ПрАТ «Донецький металургійний завод» (ДМЗ) через слабку ділову активність замовників його продукції, викликану світовою кризою, зменшив виробничий випуск готового прокату на 32,3 % в порівнянні з аналогічним періодом в 2008 р.

Таким чином, для підприємств гірничо-металургійного комплексу актуальними є питання як організувати ефективний ланцюг поставок, що дозволить своєчасно реагувати на зміни ринкових факторів, щоб запобігати зменшенню обсягів виробничого випуску нижче точки беззбитковості і підвищувати рентабельність (прибуток) і ліквідність своєї діяльності. З такими ж питаннями аналогічно стикаються підприємства і інших галузей промисловості.

У просуванні і збуті готової продукції на промислових підприємствах найбільший пріоритет віддається прямим продажам та прямим каналам збуту. Але в нестабільному діловому оточенні перевага тільки такого типу продажів і переважання прямих каналів збуту може перешкоджати адаптації підприємства до ринкового середовища, а це веде до погіршення фінансово-економічних результатів його діяльності. Внесок прямих продажів в забезпечення надійності та ефективності діяльності підприємства має свою межу. В особливих випадках, наприклад, коли відбувається різке зростання або падіння попиту на територіально віддалених ринкових сегментах, коли змінюються умови постачань, або споживач відкидає запропоновані умови продажів і висуває нові вимоги до постачання та сервісу, підприємство зазнає втрат, і прямі продажі не дозволяють зберегти колишній рівень надійності і ефективності [19,25].

Металургія та важке машинобудування в Україні орієнтовані на експорт, при цьому багато машинобудівних підприємств сконцентровані на одному або малій кількості територіальних сегментів зовнішнього ринку, як правило, на ринках країн СНД. Дослідження внутрішнього ринку металопрокату показало, що на ньому переважає тип прямих продажів (табл. 11 в дод. Б). Щорічна частка постачань через металотрейдерів за останні шість років знаходиться в діапазоні 29–35 %. Активне становлення сфери металоторгівлі з 2000 р. характеризувалося появою декількох крупних і

великої кількості дрібних і середніх торговельних компаній. Після 2008 р. кількість дрібних і середніх металотрейдерів скоротилася, і до 2013 р. найбільша ринкова частка припадає на Українську гірничо-металургійну компанію (УГМК), Метінвест-СМЦ та Викант.

При непрямих способах реалізації продукції простежуються інші загрози і ризики, що ведуть до погіршення надійності та ефективності діяльності, зокрема: залежність виробника від торговельних компаній; зниження попиту внаслідок завищеної ціни; погане розуміння виробником (постачальником) споживчих потреб і переваг. Тому і в управлінні бізнес-процесами важливо враховувати гіпотезу про розриви в очікуваннях учасників ланцюга поставок. Це означає, що при русі по ланцюгу поставок «вліво» (від кінцевих споживачів до постачальників) очікування ринкового попиту і сприйняття рівнів запасів у споживачів можуть істотно різнитися.

Доказ цього ствердження емпіричним шляхом, виходить з того, що в своїх очікуваннях суб'єкти господарювання керуються більшою мірою тенденціями і ситуацією в макроекономічному оточенні. Так, згідно зі звітом агентства «Metal-Pages Research¹» 28 % респондентів по всьому світу, задіяних в сферах металовиробництва, торгівлі і споживання, при визначенні очікувань на 4-й кв. 2013 р. враховували, перш за все, економічний спад в Європі, Китаї, Індії та інших країнах, а також політичну нестабільність на Близькому Сході. У той же час 23 % відзначили поліпшення стану регіональної економіки і збільшення споживчого попиту при низькому рівні запасу; 20 % – сезонність та 6 % – затоварення. До того ж, слід зазначити хронічне перевищення пропозиції над попитом, мала частка довгострокових контрактів (більше закупівель «hand-to-mouth» – сьогоднішнім днем).

При цьому 48 % респондентів прогнозували незначні позитивні зміни в їхньому бізнесі, а 28 % мали злегка негативні очікування. У той же час простежується відмінність в очікуваннях різних учасників ланцюга поставок

¹Sparks P. The Metal Markets Trends Barometer / P. Sparks. – Metal-Pages Research, Q3, 2013. – 34 p.

щодо поліпшення ситуації: 60 % металоспоживачів в порівнянні з 49 % виробників і трейдерів.

Що стосується труднощів, з якими, на думку респондентів, вони зіткнулися протягом планового року, то тут превалюють такі, як: збільшення витрат (27 %); конкуренція (26 %); матеріальне постачання (15 %); фінанси (14 %); регуляторний тиск (13 %); і завищений рівень запасів на складах споживачів.

Серед учасників ланцюга поставок різняться також судження про оптимальність запасів металопродукції у споживачів. Так, 80,6 % споживачів охарактеризували свій рівень запасів у 3-ому кв. 2013 р. як правильний. Серед металотрейдерів тільки половина вважає правильною політику управління запасами, що проводиться споживачами. І, нарешті, серед виробників такої думки дотримується вже 36,1 %. У той же час дві третини постачальників металургійної сировини вважають, що підтримують відповідний рівень запасів, що покриває потреби протягом 1–3 місяців. Такої ж думки дотримуються і дві третини металовиробників щодо своїх запасів. Однак тільки чверть виробників підтримує запаси на рівні щомісячного задоволення потреб, що дозволяє їм забезпечувати найбільшу оборотність запасів і оборотних коштів.

На вітчизняних підприємствах підвищується увага до методів і засобів вирішення проблем, пов'язаних з низьким рівнем результативності їх діяльності, недостатньою надійністю виконання зобов'язань перед контрагентами, асинхронністю виробничих, збутових, логістичних та інших процесів, і, як наслідок, ослаблення ринкових позицій, низької рентабельності або збитковості основної діяльності [147,159]. Слід наголосити на важливості швидкого обміну необхідною інформацією та прийняття рішень в режимі «реального часу». Формування та ефективне застосування цих методів на практиці ускладнено мінливістю умов функціонування, різноманітністю управлінських ситуацій, невизначеністю причинно-наслідкових зв'язків між подіями, індивідуальністю поведінки економічних об'єктів у внутрішньому і зовнішньому середовищах [63,102].

Оскільки бізнес-процеси на підприємствах реалізуються в складних, найчастіше, невизначених умовах ринкового середовища з високим ступенем конкурентної боротьби за споживачів та ресурси, то відносини в парі «постачальник-споживач» часто можуть бути напруженими, супроводжуватися недовірою і взаємними претензіями щодо невідповідності вимогам [12]. До того ж, неприйнятні затримки в постачаннях продукції, які припускаються як виробниками, так і торговими компаніями, а також управлінські помилки в сферах маркетингу, збуту, логістики і сервісу призводять до втрат і необґрунтовано високих витрат на просування продукції і обробку вантажопотоків [135, 202].

Підприємства стикаються з тим, що потік заявок на продаж продукції є нерівномірним. Для великих підприємств з тривалим циклом виробництва, найбільше число заявок часто надходить за кілька днів, що вимагає планування виробництва в стислі терміни з визначенням можливості вбудовування майбутніх замовлень.

В теперішній час особливо гостро стоять проблеми невиробничих витрат і трансакційних витрат, втрат часу і ресурсів внаслідок невідповідності стандартам, вимогам і очікуванням контрагентів.

Так, успішність управління бізнес-структурами полягає в здатності ефективного створення цінності для низки суб'єктів, що мають відношення до цих організацій, за допомогою динамічно оптимального розподілу та використанню в них ресурсів. Забезпечення і підвищення ефективності функціонування досліджуваної бізнес-структури виражається в мінімізації витрат на одиницю реалізованої продукції за умови повного виконання договірних зобов'язань і забезпечення необхідного рівня якості сервісу. Разом з цим завданням ставиться завдання щодо запобігання втрат матеріальних, фінансових і трудових ресурсів.

Важливим науково-практичним завданням для багатьох підприємств є забезпечення в міжфірмовій мережі (ланцюгу поставок) збалансованих поточкових процесів, розподілених за системами виробництва, логістики, збуту і дистрибуції. Планування діяльності даних систем повинно

відповідати принципам узгодження внутрішніх і зовнішніх бізнес-процесів, синхронізації ресурсних потоків між споживачами, торговими компаніями і виробниками [202].

Слід зазначити, що проектування систем збуту і дистрибуції базується на виборі централізованої або децентралізованої логістичної мережі. При першому типі створюється центральний розподільчий склад, за яким закріплюються локальні розподільчі склади [70]. В обох випадках можуть бути задіяні логістичні оператори і провайдери.

Індекс логістичної ефективності¹ за шкалою від 1 до 5 зафіксовано для України в 2012 р. на позначці 2,41. Незважаючи на критику на адресу використовуваної для розрахунку даного індексу методики, існує ряд інших ознак, що підтверджують недостатнє використання джерел логістичної ефективності для поліпшення економічного стану вітчизняних підприємств. Так, протягом останніх трьох років в Україні та країнах Митного союзу логістика приносить 7–13 % ВВП, і найбільший внесок припадає на транспорт – 6–10 %, тоді як в країнах ЄС за рахунок логістики забезпечується 20–25 % ВВП (в Естонії 16 %). Частка логістичних витрат в кінцевій вартості продукції по Україні та по країнам Митного союзу коливається від 20 до 35 %, що значно перевищує середньосвітове значення в 11 %². Найбільше економічне зростання в сфері логістики показує сегмент «Бізнес-клієнт» (business-to-customer) з поштової та експрес-логістикою. При цьому 54 % обсягу доставки відправлень припадає на спосіб «склад-склад», а решта – на «двері-двері». Обсяг ринку поштової логістики з 2010 р. виріс більш ніж на 1 млрд грн, і становить в 2013 р. понад 3 млрд грн.

Коливання в термін доставки товарно-матеріальних цінностей внаслідок появи непередбачених обставин і випадкових факторів відбиваються на тимчасових зрушеннях дати їх надходження [153]. Такого

¹ Logistics Performance Index / The World Bank. – URL: <http://lpi.worldbank.org>.

² Курочкин Д. Эффективность логистики по методологии Всемирного банка [Электронный ресурс] / Д. Курочкин. – БАМЭ-Экспедитор, 2013. – Режим доступа: <http://www.baif.by/stati/effektivnost-logistiki-po-metodologii-vsemirnogo-banka/>.

роду невизначеність істотно ускладнює планування замовлень постачальникам навіть в короткостроковій перспективі. Згодом допущені помилки і збої в постачанні породжують або надлишки матеріальних ресурсів і переповнення складських приміщень, або нестачу даних ресурсів і загрозу зупинки виробництва готової продукції, надання послуг і сервісного обслуговування своїх клієнтів.

У процесах матеріально-технічного постачання виникають ситуації, коли середній час доставки матеріалів від постачальника значно перевищує час їх споживання у виробництві. Збільшення обсягу замовлення постачальнику до позначки, що гарантує безперебійне виробництво протягом усього терміну доставки, часто неможливо через нестачу грошових коштів, умов продажу, висунутих постачальником, істотних витрат на зберігання, обмежену місткість складу тощо [204].

Якщо ці обмеження спрацьовують, то матеріали постачаються партіями, меншими за обсяг потреби на певний проміжок часу, що збільшує частоту перевезень, і, отже, призводить до того, що значна частина замовлених постачальнику матеріалів знаходиться «в дорозі»[26].

Ситуація погіршується утворенням надлишкових і неліквідних запасів одних виробничих ресурсів, і дефіцитом інших. Реагування тільки на поточний стан, що нерідко відбувається із запізненням і без вирішення ключових проблем функціонування, настройки адаптаційних методів управління діяльністю підприємств і нарощування потенціалу, призводить до суттєвих коливань в матеріальних потоках ЕО. З погіршенням умов діяльності економічних об'єктів спостерігаються зростаючі коливання запасів в промисловості (рис. 1.3). У той же час спостерігається постійне зменшення частки доданої вартості у ВВП.

У зв'язку із цим підвищення ефективності управління оборотними коштами підприємства на основі принципів і методів логістики, управління ланцюгами поставок [9] і фінансової динаміки [146] є одним з головних напрямків в забезпеченні стабільності основної діяльності підприємства і збалансованості бізнес-процесів.



Рис. 1.3. Абсолютні прирости запасів в промисловості та частка її доданої вартості в ВВП (за даними Всесвітнього Банку)

Підвищення купівельної спроможності населення, будучи позитивною ознакою розвитку ринкової економіки, стимулює зростання, перш за все, сфери роздрібної торгівлі [129]. Темп зростання обороту роздрібної торгівлі в 2012 р. у відношенні до 2011 р. дорівнює 115,9 %, а в 2013 р. – 109,5 %, досягнувши 884 млн грн. Роздрібна торгівля є найбільш динамічною, постійно зростаючою за останнє десятиліття сферою бізнесу в Україні, і, до того ж, забезпечує значний внесок в приріст ВВП. У 2012 р. частка оптової та роздрібної торгівлі склала 14,4 %. Мережа оптово-роздрібних торговельних підприємств має суттєвий вплив на економічну ефективність багатьох ланцюгів поставок, кінцевою продукцією яких є, наприклад, продовольчі продукти, фармацевтичні препарати, персональні комп'ютери, меблі та ін. [82]. На ринкову економіку все більше впливає некомерційний сектор, покликаний реалізовувати соціальні, культурні і благодійні цілі¹. Усвідомлення значущості некомерційного сектора викликало необхідність

¹Администрирование неприбыльной организации (методические рекомендации) / [сост. Т. Дешко, Ю. Ткачук]. – К.: Альянс, 2005. – 212 с.

переоцінки усталеного бачення його положення, зв'язків і ролі в соціально-економічній системі країни. Економічні проблеми управління діяльністю некомерційних організацій на тлі нестабільного стану комерційного сектора і його напружених відносин з державним сектором активно досліджуються зарубіжними фахівцями [77].

В Україні і країнах СНД чисельність некомерційних організацій стрімко зростає. Ці організації та органи державного регулювання в більшій мірі переймають відповідний досвід, накопичений в розвинених країнах світу. Але такий підхід не носить систематичний характер. Тому важливим є наукове обґрунтування діяльності таких організацій [133].

Перш за все, в некомерційних організаціях повинно забезпечуватися коригування системи цілей на постійній основі за допомогою безперервного моніторингу потреб реципієнтів (споживачів) і диверсифікації власних процесів, відповідному набору вимог і цінностей реципієнтів [20]. Низька інформаційна прозорість в суспільстві, відсутність дієвих механізмів інформаційного обміну між суспільством, некомерційними, державними і комерційними організаціями не дозволяють просувати соціально-культурні, економіко-правові та інші послуги. Потрібні також нові механізми фінансування та ціноутворення [184].

Місія некомерційних організацій полягає в поліпшенні соціальних, психологічних, екологічних та інших умов життя, які в повному обсязі або зовсім не враховуються в цілях суб'єктів господарювання комерційного сектора [128]. Звідси випливає головний принцип управління некомерційною організацією – побудова ієрархії цілей на основі виявлення найбільш важливих проблем і чіткої ідентифікації першорядних потреб суспільства на локальному і загальносистемному рівнях. Результативність діяльності організації оцінюється через критерій максимально можливої кількості реципієнтів, які отримали необхідний соціально-економічний ефект за рахунок наданих їм послуг (робіт) [77].

Усвідомленню і розумінню ролі некомерційного («третього») сектора в суспільстві і його вкладу в економіку сприяють науково-практичні

дослідження, присвячені, перш за все, питанням управління розвитком і функціонуванням такого роду організацій [32,309]. Багато з наукових розробок стосуються юридичних аспектів, особливостей оподаткування та бухгалтерського обліку, а також проблематики відносин суб'єктів даного сектора з державними установами, тоді як питання методологічного забезпечення управлінських процесів в некомерційних організаціях залишаються недостатньо вивченими. Але відомо, що в них не використовуються інструментами аналізу і планування роботи для досягнення максимально позитивних соціально-економічних ефектів при мінімальних витратах часу і ресурсів.

Визначення оперативних цілей некомерційної організації і розробка відповідних планів з обслуговування її реципієнтів ґрунтуються на своєчасній ідентифікації та всебічному аналізі ситуацій, в яких вони опинилися, а також обліку їх потреб. Однак при виконанні даних завдань співробітники організації спираються більшою мірою на власне сприйняття і розуміння ситуацій і проблем, які під дією індивідуальних і колективних проявів можуть «спотворювати» їх реальну природу [125]. Для організації це означає загрозу втрат часу і додаткові витрати коштів на надання не тільки необхідних, а й зайвих послуг. Такі управлінські помилки, що неодноразово допускаються, спричиняють збільшення кількості «проблемних» (необслужених) реципієнтів протягом тривалого проміжку часу. Тому для зменшення суб'єктивності рішень в управлінні діяльністю некомерційної організації без втрати адекватності та оперативності їх обґрунтування і прийняття необхідні інструменти аналізу ситуацій і проблем в соціальній і економічній площинах, в розрізі суспільства, шарів і індивідів. Процес прийняття рішень для подолання означених проблем переслідує використання принципу оптимального розподілу ресурсів для забезпечення високого рівня загальної соціально-економічної ефективності некомерційної організації [53,77].

Підвищення оперативності та точності збору і обробки великих обсягів інформації про економічні об'єкти ґрунтується на розвитку інформаційних

технологій. Потреба в аналітичних додатках класу Business Intelligence і Performance Management, що дозволяють діагностувати і виявляти причини економічних проблем, продовжує посилюватися, про що свідчить зростання світового ринку даних ІТ-платформ. Так, у 2011 р. він виріс на 16,4 %, досягнувши 12,2 млрд дол. США. До початку 2007 р. ринок інформаційних систем управління бізнес-процесами в світі досяг 1,7 млрд дол. США. З того моменту і до 2012 р. він виріс приблизно в 2 рази (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Ринок інформаційних систем управління бізнес-процесами

Тип	Розмір, млрд дол. США		Темп приросту, %
	2012 р.	2017 р.	
Controlling	2,1	2,5	19,05
Business Process Management (BPM)	2,8-4,4	5,3-7,6	72,7-89,3
Smart Process Applications (SPAs)	0,6	3,9	550

За оцінками фахівців його розмір склав 2,8–4,4 млрд дол. США. Прогнозні оцінки "Forrester Research Inc.", "Kofax" і "Global Industry Analysts" свідчать про те, що в 2017 р. цей ринок перевищить 5 млрд дол. США і зафіксується в діапазоні 5,3–7,6 млрд дол. США [295].

Таким чином, сучасні умови господарювання характеризуються активізацією інтеграційних процесів, нестабільністю ділового оточення, впливом галузевих і фінансових криз, різкими і, найчастіше, непередбаченими коливаннями обсягів споживання і цін на готову продукцію, підвищенням цін на сировину та енергоносії. В таких умовах вітчизняні підприємства змушені шукати нові способи стимулювання попиту і підвищення конкурентоспроможності, досягнення технологічної переваги та мінімізації витрат на основну діяльність, запобігання втрат від застарілих і неадекватних методів управління і досягнення управлінської досконалості [61].

Пошук таких способів пов'язаний з забезпеченням узгодженості, високої результативності та ефективності бізнес-процесів на підприємствах і в ланцюгах поставок, учасниками яких вони є, а підготовка управлінського інструментарію повинна дотримуватися принципів своєчасного та правильного аналізу ситуації і перспектив її зміни, виявлення проблем, визначення проблемного поля і його структурування, ідентифікації ключових причин і якісного визначення цілей.

1.3. Теоретичні передумови управління підприємствами та організаціями

Суспільство і економіка складаються з безлічі організацій, як комерційних, так і некомерційних. Бізнес-процеси, що зароджуються в них, пронизують і пов'язують ці організації між собою.

Визначення 1.2. Організацією називають об'єкт, який має впорядковану внутрішню структуру. У теорії організації цей термін позначає соціальне утворення, що має систему управління з відносно визначеними межами і навмисними моделями взаємодії індивідуумів для досягнення загальних цілей, що зачинає різні прояви людської активності.

В цілому ж, поняття організації позначає три різні категорії: інструмент досягнення цілей, перш за все, через упорядкування елементів в часі і просторі; безособова структура фізичних, технологічних, економічних, правових та інших зв'язків; економічні відносини в сфері людської діяльності. [98, 121, 140]

Розуміння організації дозволяє встановити межі предметної області для управління, тобто той об'єкт реального світу, який підлягає впливу. В управлінні містяться відповіді на питання «навіщо» і «яким чином» потрібно впливати на цей об'єкт.

Визначення 1.3. Предметна область являє собою частину реального світу, виходячи з обраного дослідником контексту.

На вибір методів дослідження організації та визначення предметної області значною мірою впливає системна парадигма, яка пояснює, як розглядати об'єкт реального світу, і яким чином співіснують різноспрямовані

течії щодо даного об'єкта – диференціація і інтеграція, організація, як діяльність, і дезорганізація, рушійні і руйнівні сили. Тому в поняттєво-категоріальному апараті управління економічними об'єктами на перший план виходить поняття економічної системи.

Визначення 1.4. Економічна система – сукупність економічних агентів і порядок їх взаємодії в розподілі, обміні, використанні ресурсів і знань для забезпечення своєї життєдіяльності, працездатності економіки і еволюційного (інноваційного) розвитку на основі сформованих відносин власності та організаційно-правових форм¹.

Визначення 1.5. Економічні агенти (economic agents) – це діючі в економіці юридичні та фізичні особи, які володіють правами власності на виробничі фактори, вступають в економічні відносини і самостійно приймають рішення щодо виробництва, обміну, споживання і перерозподілу суспільних благ². До них відносяться домашні господарства, фірми і держава.

Зауваження до визначення 1.5. Часто значення поняття «економічний агент» збігається зі значенням таких понять, як: економічний суб'єкт або суб'єкт господарської діяльності; господарська, економічна або бізнес-єдиниця; актор; і особа, яка приймає рішення (ОПР).

Визначення 1.6. Під суб'єктом господарської діяльності(господарюючим суб'єктом) розуміється учасник економічних відносин. Їм може виступати підприємець, комерційна або некомерційна організація, яка самостійно організовує свою діяльність і здійснює економічні операції для отримання доходу, а також несе повну відповідальність за пов'язані з ними ризики. Це є приватні підприємці, підприємства, його філії або представництва, акціонерні товариства, спілки, асоціації, концерни та інші об'єднання підприємств.

¹ Слива С.В. Экономическая система как объект исследования современной экономической теории / С.В. Слива // Теория и практика общественного развития. – 2012. – №9. – Режим доступа: <http://www.teoria-practica.ru/-9-2012/economics/sliva.pdf>.

²Общая экономическая теория [Электронный ресурс] // Викиучебник. – Режим доступа: http://ru.wikibooks.org/wiki/Общая_экономическая_теория.

Зауваження до визначення 1.6. Термін «суб'єкт господарювання» будемо використовувати при аналізі персоніфікованих зв'язків, а при аналізі мережових структур будемо використовувати термін «актор» (economic actor).

Слід також зазначити, що допускається ідентичність понять господарської (бізнес одиниці (economic/business unit) та економічного об'єкта: «... будь-який об'єкт, який може прийняти рішення, отримати завдання на виробництво або розподіл тих чи інших продуктів або виступати в якості покупця» [104]. Тим не менше, використання терміну господарська одиниця доцільно при виділенні в структурі (ієрархії) економічного об'єкта таких елементів, які здатні виконувати одну або кілька конкретних функцій [44].

Визначення 1.7. Актор відображає індивіда або групу індивідів – організацію, яка має свою поведінкову модель і здатна впливати на поведінку інших організацій¹.

Основоположними поняттями для економічних систем є суб'єкт управління (підсистема, що управляє) і об'єкт управління (підсистема, якою управляють). Обов'язковою передумовою управлінських відносин є діалектична єдність зазначених понять.

Об'єкт як філософське поняття виражає сутність, яка протистоїть сутності поняття суб'єкта в його предметно-практичній та пізнавальній активності, при цьому об'єктом може бути і сам суб'єкт². Об'єкт має безліч властивостей і як елемент може входити до складу різних систем. При пошуку відповідей на поставлені питання і плануванні діяльності менеджери можуть зосереджуватися на окремих характеристиках об'єкта. Його можуть розглядати як частину певної системи або кількох систем одночасно, – соціальної, економічної, технічної, екологічної, організаційно-господарської тощо. Але це означає, що до уваги беруться окремі характеристики і

¹ Фокин Н. И. Экономика: в начале было слово [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dictionary-economics.ru/word/Агент>.

² <http://dictionary-economics.ru/word/Объект>.

властивості об'єкта, а також його зв'язки з іншими об'єктами¹. Суб'єктом при такому відносному підході виступає спостерігач, дослідник.

Визначення 1.8. Через термін «об'єкт економіки», найчастіше, позначають несамотійну господарську одиницю, у відношенні до якої управлінські рішення приймаються суб'єктом².

Наслідок з визначення 1.8. Отже, підприємство може бути віднесено або до об'єкта, або до суб'єкта. Якщо воно розглядається як суб'єкт, то в якості об'єкта може послужити виробничий підрозділ, торговий філіал та інші бізнес-одиниці. Суб'єктом у відношенні до підприємства може виступати фірма (компанія).

Зауваження до визначення 1.8. Опубліковані в [44] результати теоретичного аналізу поняття «економічний об'єкт», підтверджують той факт, що за змістом і ракурсом вживання воно багато в чому збігається з тлумаченням економічної одиниці, а значить, і економічного суб'єкта.

Визначення 1.9. В якості економічного об'єкта приймаються, з одного боку, ті сутності, де здійснюється економічна діяльність: підприємства та організації, банки та фінансові структури, об'єднання та інтегровані форми взаємодії тощо. З іншого боку – це засоби і фактори виробництва, компоненти соціальної сфери, в яких зосереджена або на які спрямована активність господарюючих суб'єктів, що представляють певну сторону їх економічних інтересів і відносин [147].

Наслідок з визначення 1.9. Таким чином, категорія «економічний об'єкт» вживається для позначення бізнес-структури на мікро-, мезо- і макрорівні, яка здійснює господарську та підприємницьку діяльність або пасивно задіяна в ній, є об'єктом відносин між економічними агентами.

Для вивчення таких економічних об'єктів, як підприємства, фірми, компанії, установи та проекти встановлюються зацікавлені сторони (стейкхолдери) [44].

¹ Основы менеджмента: понятие кибернетики и общие вопросы управления: учеб. пособ. / [Л. Б. Иванов и др.]. – Псков: ПГПИ, 2000. – 92 с.

² <http://www.ecopos.ru/obekt-ekonomiki.php>

Визначення 1.10. Це збірне поняття, що визначає коло осіб всередині організації та із зовнішнього оточення, що залучені, впливають і зацікавлені у функціонуванні та розвитку економічних об'єктів, досягненні досконалості в бізнесі, задоволенні різнорідних потреб і очікувань [57]. Для позначення запрошених фахівців і зовнішніх консультантів використовується термін «бізнес-аналітик».

Визначення 1.11. Безліч сторонніх у відношенні до економічного об'єкту (суб'єкту, агенту або одиниці) потенційних економічних об'єктів, які становлять інтерес для суб'єктів управління – внутрішніх зацікавлених сторін – з позиції їх взаємного впливу на стан і динаміку, називається зовнішнім середовищем [104].

Визначення 1.12. Бізнес-процес – логічні, впорядковані і взаємопов'язані функції, які, споживаючи ресурси, створюють цінну для внутрішніх і зовнішніх споживачів продукцію – предмет, послугу, наукове відкриття, ідею тощо [22, 148].

Бізнес-процеси діляться на основні, допоміжні, розвитку, управління і ті, що забезпечують управління [21]. Припускається укрупнення цих видів: 1) бізнес-процеси, куди входять основні і допоміжні; 2) процеси розвитку (еволюційні і революційні); 3) управлінські процеси (управління і процеси, що його забезпечують). Також може використовуватися класифікація з двома видами процесів – управлінськими і технологічними (фізичними).

Кожен бізнес-процес можна описати і візуалізувати у вигляді алгоритмічно упорядкованих сутностей, таких як: робочі об'єкти, ресурси, організаційні одиниці, функції, події, документи, умови настання подій і умови вибору робіт.

Причини, які спонукають організацію вдосконалювати бізнес-процеси, криються в прагненні отримувати більший дохід за допомогою відповідності вимогам і очікуванням споживачів або надання їм нових цінностей, а також у прагненні до високого рівня рентабельності, що вимагає скорочення витрат ресурсів і часу.

Вдосконалення бізнес-процесу означає, що економічний об'єкт, а це – підприємство або його підрозділи, колектив або індивід, або сам бізнес-

процес, отримує більш бажані значення одного або сукупності його властивостей з метою або в результаті реалізації можливостей та/або вирішення проблем [104].

Методично вдосконалення бізнес-процесів передбачає побудову «наскрізних» (міжфункціональних) процесів з високим рівнем результативності та ефективності, які проходять крізь різні напрямки і сфери діяльності. Так, «наскрізний» процес реалізації замовлень від споживачів складається з комплексу узгоджених робіт, що відносяться до збуту, фінансового менеджменту, виробництва, логістики та сервісу. Процес оновлення виробничого випуску проходить через такі функціональні напрямки, як НДДКР, інновації, маркетинг, збут, фінанси і виробництво.

Як правило, за ці напрямки відповідають відповідні організаційні одиниці (департаменти, служби, відділи тощо). Розглядаючи проблеми управління бізнес-процесами через відносини підприємства з контрагентами, для відповіді на питання *«на що впливати?»* окреслюються межі таких об'єктів (бізнес-структур), як ланцюг поставок, збутова і розподільна (або дистрибутивна) мережі, логістичний канал тощо.

«Наскрізні» бізнес-процеси являють собою «образ» того режиму функціонування економічного об'єкта, при якому відсутні розриви між функціональними областями, відхилення в результатах діяльності від цільових, необхідних і очікуваних значень, а також управлінські конфлікти. Таким чином, у розвитку методології проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами важливу роль відіграє наступна гіпотеза.

Неефективність взаємодії організаційних одиниць на підприємстві і ланок ланцюга поставок усувається за рахунок побудови «наскрізних» бізнес-процесів і відповідного перетворення управлінських процесів (системи управління).

Визначення 1.13. Ланцюг поставок визначається, як структурне відображення зв'язків між підприємствами, об'єднаними послідовністю технологічних стадій у виробництві кінцевої продукції, і підприємствами, що задіяні в просуванні і фізичному переміщенні продукції на внутрішній і

зовнішні ринки, а також забезпеченні якісного обслуговування споживачів [83].

Визначення 1.14. Збутова мережа (збутовий ланцюг поставок) – це складова частина ланцюга поставок, яка використовується для реалізації і переміщення готової продукції одного підприємства або групи підприємств до кінцевих споживачів і на підприємства, які споживають її для створення доданої вартості з подальшим доведенням нової продукції до кінцевих споживачів.

Одним з ключових процесів в збутовій мережі є дистрибуція продукції. Поняття дистрибуції набуло широкого поширення в кінці 1950-х – початку 60-х рр. – в перехідний період від дефіциту товарів на ринку до профіциту, тобто перевищення обсягу пропозиції над обсягом попиту. Цей період охарактеризувався активним розвитком маркетингової парадигми, тому термін «дистрибуція» часто позначав то ж, що й «маркетинг». У сучасному трактуванні дистрибуція означає комплекс заходів з розподілу готової продукції за збутовою мережею, її переміщення на шляху до споживачів, які виконуються спеціалізованими підрозділами і організаціями. Головними аспектами дистрибуції є: створення високоякісного сервісу та ефективне управління ресурсами в процесі надійного забезпечення споживачів товарами [67].

Дистрибуція – це розміщення і доставка продукції на регулярній або нерегулярній договірній основі; процес, спрямований на те, щоб зробити продукцію доступною для споживачів.[245, с. 128]

Сфера дистрибуції виступає для підприємства-виробника буфером між виробництвом і споживанням готової продукції. Тут здійснюється підтримка і обробка потоків готової продукції, послуг і сервісу з метою забезпечення стабільної присутності ключових товарних позицій в ключових сегментах ринку. В рамках процесу дистрибуції здійснюються продажі і постачання готової продукції споживачам через розподільчі канали, що складаються з власних і сторонніх торгових компаній.

В даний час зміст дистрибуції розширився – крім фізичного розподілу продукції за збутовою мережею за рахунок оптимальної експлуатації

логістичної інфраструктури, активно реалізуються функції просування продукції і підвищення обсягу продажів, підтримки якісного логістичного обслуговування, інформаційного забезпечення та управлінського консультування. Дистрибуція сприймається вже як комплексна категорія в управлінні попитом [226].

У налаштуванні управлінських процесів спираються на розуміння проблем і цілей.

Під проблемою спрощено розуміється наявність протиріч, які необхідно вирішити, складності в досягненні цілей і подоланні відхилень від норм [96].

Проблемна ситуація ідентифікується, як неприйнятне відхилення в значеннях показників від цільових (бажаних) або стандартних (припустимих) [84]. Проблема настає, коли стан підприємства характеризується як неприпустимий, небажаний, а його ефективність нижче очікуваного рівня. Такій проблемі присвоюється розряд негативної проблеми.

Проблема може наступати в разі, коли підприємство залишається в колишньому стані, тоді як рівень цільових установок було підвищено (позитивна проблема). Така проблемна ситуація характеризується втраченими можливостями.

Проблема може поєднувати в собі особливості двох попередніх категорій проблем. Зміна поточного і бажаного стану підприємства може збільшувати розрив між ними. Повинні бути розглянуті два аспекти такого роду проблем – терміновість і важливість. Термінові проблеми потребують негайного реагування, а важливі проблеми – добре спланованих, довгострокових рішень.

Пригожин А. І. виділяє такі типи проблем, як [140]: вбудовані (організаційні протиріччя, конфлікти цілей, управлінська інертність); соціокультурні (традиції, підвалини, звички, досвід тощо); ситуативні (які формуються під впливом внутрішнього і зовнішнього середовища).

Проблему може бути представлено у вигляді ієрархічно впорядкованої послідовності питань, для якої характерний ряд протиріч, усунення яких можливо тільки на теоретичному рівні [96]. Даний перелік питань повинен

бути доповнений методологічними установками на основі старих і нових знань, досвіду і ціннісних орієнтацій, що містять заборони, норми та орієнтири [84]. Розглянемо генезу проблеми [96]:

- опис проблеми, як сукупності різнорідних, а іноді і розрізнених знань;
- осмислення проблеми і розуміння її опису;
- побудова системи теоретичних конструктів;
- формулювання проблеми – співвіднесення теоретичних конструктів зі структурою проблемної ситуації.

Також у [96] підкреслюється, що структуризація проблемного поля призначена для ідентифікації вузлових проблем, які викликають ряд інших проблем – результуючих, а серед них головної (корінної) причини, що тотожне з постановкою завдання ідентифікації корінних причин послідовності подій, в тому числі відхилень.

Дослідження, проведені фахівцями корпорації Oracle і Hupregion, свідчать про наявність 7 найбільш істотних проблемних полів в практиці управління бізнесом [287]:

- невизначеність зовнішнього середовища, низький рівень адекватності інформації, що надходить;

- відставання від поставлених цілей;

- неузгодженість стратегічного управління і поточного режиму діяльності;

- роз'єднаність моделей ситуаційного аналізу;

- несвоєчасність реагування, наявність бюрократичних процедур, що стримують ініціативність і відповідальність персоналу;

- локальний характер заходів щодо поліпшення й оптимізації системи, а також опортуністична поведінка агентів, а саме: опір нововведенням і змінам, низький ступінь відповідальності, свідомо і несвідомо неправомірне залучення інших агентів до реалізації власних рішень;

- приховані знання.

Проблеми в системах управління, що перешкоджають поліпшенню стану економічних об'єктів, викликані наступними типами причин [84]: індивідуальні цілі не зв'язуються з організаційними цінностями, завданнями,

стратегіями; складність розпізнавання індивідуальних потреб і цілей; недостатньо розвинений інструментарій аналізу якісних характеристик; переважання методів і моделей на основі спадного підходу до аналізу систем.

Ситуації не розглядаються як проблемні, якщо [84]:

- 1) ефективність функціонування підприємства вище цільової. В такому випадку, звичайно, цільовий стан прирівнюється до поточного;
- 2) доведено нереалістичність цільового стану (неможливість його досягнення, абсурдність, неадекватність і непотрібність).

Розпізнавання проблеми ґрунтується на визначенні симптомів, проте для позитивних проблем виділити такі симптоми надзвичайно важко, а ті, які використовуються при виявленні негативних, часто не спрацьовують. Для виявлення проблемних ситуацій будується прототип моделі на основі наявних відомостей про можливі проблемні стани підприємства. З плином часу ця модель коригується. Але, як зазначено у [154, с. 28], суб'єкт частіше потрапляє в ситуацію крайньої невизначеності і волатильності, виходом з якої для нього служить «концептуальна сліпота»: *«... абстрагування від подій, які неможливо ідентифікувати в силу їх невідомості»*.

Для відомої проблеми існують рішення, які вимагають тільки дій або додаткових знань, або творчого осмислення. При цьому формулювання проблем поділяються на такі: називні (скарги, рекламації); причинно-наслідкові; антитезні (встановлюють протиріччя і визначають управлінські завдання). Проблеми в ході розпізнавання класифікуються також на прості і складні. Разом з цим, відносини між агентами, яких торкнулася проблемна ситуація, відносять до одного з класів: унітарних, плюралістичних і примусових [137, 302].

Так, клас унітарних відносин вказує на те, що між агентами досягнуто розуміння проблеми, способів її подолання та можливих результатів. Якщо існує альтернативна безліч цілей, сценаріїв і можливостей, але при цьому можливе досягнення компромісу або консенсусу, то мова йде про плюралістичні відносини. І, нарешті, при існуванні сильних конфліктів можливий результат досягається за допомогою жорсткого управління, тобто має місце примус.

Математичним поясненням складності є велика або необмежена кількість ступенів свободи, розмірність фазового простору системи і нелінійність процесів. Ознаками складної системи є обмін між її елементами інформацією з неоднозначною інтерпретацією, а також асиметричність і перекрученість інформації, різноманітність реакцій в рамках цілеспрямованої поведінки. При цьому для складної системи повне і точне знання її елементів і передісторії не гарантує розуміння і передбачення її поведінки. При чому менше горизонт точного прогнозування, тим вище рівень складності [104].

Природа цілепокладання та здійснення цілей також відрізняє складну ситуацію від інших типів ситуацій. Разом з переслідуванням заздалегідь визначеної мети на основі чіткого і детермінованого уявлення кінцевого стану здійснюються дії без орієнтації на чітко поставлену мету, на чолі яких стоять суб'єктивні категорії – сприйняття ситуації і усвідомлення проблеми, цінності, потреби, інтереси, наміри тощо. В іншому випадку управління називають стратегічним або проблемно-орієнтованим [45].

Складна ситуація, в якій виникли або ймовірно можуть виникнути проблеми, відноситься або до типу складних ситуацій з великим ступенем невизначеності («безлад»), або з важковирішуваними питаннями (в контексті доцільного управління діяльністю). Якщо ситуація сприймається як «безлад», коли важко охарактеризувати ситуацію, то вона породжує сильну невпевненість в підготовці рішень і багато аспектів, що підлягають дослідженню, не стосуються прямого управління.

Стандартом ISO 9001: 2008 пропонується встановлювати вимірювані цілі в області якості для всіх підрозділів і ієрархічних рівнів організації і документувати їх. Аббревіатурою SMART позначаються критерії для визначення цілей управління. Вони повинні бути: specific (чіткими), measurable (вимірюваними), achievable (досяжними), result-oriented (орієнтованими на результат), time-bounded (обмеженими в часі) [96].

Відсутність цілі, як кількісно вираженого бажаного результату, що відображає більш детально визначений за прогнозом стан об'єкта, ніж його встановлений (нинішній) стан, відноситься ж до категорії управлінської проблеми.

Результативність діяльності відображає ступінь досягнення суб'єктом господарювання своїх цілей [180]. Згідно з теоретичними положеннями, викладеними у [93], результати діяльності підприємств проявляються з запізненням і часто у вигляді стану окремих процесів, а їх доцільність доводиться на основі зіставленні «вигоди-витрати».

Активні системи або, по-іншому, системи людської діяльності являють собою культурний механізм пошуку способів підтримки бажаних відносин і ліквідації не бажаних [209]. Через нестабільність системи і її оточення, а також різноманітності змін до них раніше встановлені способи стають неактуальними і неадекватними. Тому процеси у таких системах носять циклічний характер для відновлення «хорошого» режиму функціонування [250]. Норми, правила, стандарти і наявний досвід періодично переглядаються виходячи з нових знань і нового досвіду. Однак такі завдання є складними і важковирішуваними [84, 250].

Питання про те, як система, що складається з безлічі елементів, може прийти до добре організованої структури, у центрі уваги теорії складності і її теоретико-методологічних відгалужень. Одні теорії управління постулюють, що складність активних систем і соціально-економічних об'єктів є лише сприйняттям і умовиводом – складність мислення, а інші теорії приписують складність досліджуваним системам (системна динаміка, теорія хаосу, теорія адаптивних систем) [303].

Перетворення в активній системі і в її зовнішньому середовищі, формації нових структур і зв'язків, які «акумулюються, прискорюються і набувають інерційності», ведуть до зміни поточної обстановки (глобального стану). Для економічного об'єкта це означає зміну його стану та сформованого режиму функціонування. Тому воно повинно бути усвідомлено, правильно інтерпретоване і контрольовано з боку зацікавлених осіб.

Доказ цього твердження будується на тому, що такій зміні притаманні явища як комбінаторної, так і динамічної складності.

Складність (за Штерманом) – складається з двох типів – комбінаторної і динамічної. Комбінаторний тип складності передбачає різноманітну

комбінацію компонент системи і безліч альтернатив у процесі прийняття рішень. Динамічний тип – проявляється в часі під впливом процесів взаємодії безлічі агентів [291].

Динамічна складність (за Дейу) — означає, що динамічна система не має асимптотичної збіжності до фіксованої точки, граничних циклів або вибухових коливань, але її динаміка визначена дивним атрактором. Хоча він і утримує систему всередині певної області, її рух не відбувається за одним і тим самим шляхом [291].

Це пояснює неспроможність традиційних моделей, які передбачають, що існують тенденції до переходу в рівноважний стан, лінійні причинно-наслідкові зв'язки і лінійні негативні зворотні зв'язки. Проте, таке коректне в рамках теорії хаосу пояснення нелінійності і нерівноважності розвитку систем не дозволяє зрозуміти, які характеристики системи визначають її складність, і які методології прийнятні для їх дослідження і управління організаціями на практиці.

Нерідко в науково-практичних дослідженнях складних економічних об'єктів мова йде про невизначеність в системі, зовнішнього середовища, умовах функціонування, управлінських механізмах. Види невизначеності для опису задач прийняття рішень наведені в [16]. Умовам невизначеності, найчастіше, надається імовірнісний сенс. Однак на практиці це не завжди відповідає природі невизначеності, яка часто впливає з суб'єктивних оцінок. До того ж виведення точної функції щільності випадкового розподілу представляється часто неможливим, а нерідко така функція виявляється непотрібною для підтримки прийняття рішень.

Якісні («м'які»), нечіткі, багаторівневі та різнобічні уявлення про «реальний світ», не дивлячись на всю складність і невизначеність, формують передумови до його формалізації, розуміння явищ, сприйняття обстановки й усвідомлення проблемних ситуацій.

Висновок, отриманий Герет Морганом, вказує на те, що всі теорії організацій і теорії управління підприємствами та іншими економічними об'єктами ґрунтуються на неявних відображеннях «реального світу» і метафорах, за допомогою яких аргументуються бачення, розуміння і

формалізація ситуації з різних точок зору [125]. Хоча метафори і створюють бачення та концепції, у той же час вони можуть перекичувати їх через те, що додатково враховуються різні аспекти і обмеження [90]. Тому не існує такої теорії або метафори, яка б дозволила сформулювати універсальну точку зору на розвиток і функціонування економічних об'єктів.

В економічній науці більш півстоліття підтримуються дві системні парадигми – «мислення про системи» (Hard Systems Thinking – дослідження систем, дослідження операцій) та «системне мислення» (Soft Systems Thinking). Згідно з першою парадигмою система використовується для відображення об'єктів «реального світу» (онтологічний підхід), а згідно з другою система – як «навчальні конструкти» для дослідження цих об'єктів (епістемологічний підхід).

Системні методології передбачають ітеративну реалізацію теоретичних досліджень і практичної активності. Існує цикл «теорія–практика» або, по-іншому, «ідея–досвід». Теоретико-методологічні розробки перевіряються та застосовуються на практиці, а практичний досвід є підґрунтям для появи нових ідей. В рамках Process Mining аналогічними процедурами є Play-In та Play-Out.

В рамках системного підходу, що представляє спільність принципів системних світоглядів, економічний об'єкт декомпонується в безліч компонент, які мають специфічні дані про свою структуру, із зазначенням зв'язків між ними і процесами. В силу нестаціонарності, властивій і структурі, і процесам, а також настання різних подій виникають управлінські питання, які чи неповно або неточно сформульовані, або на які немає відповідей. В ході проектування системи, обговорення стратегій управління процесами і щоденної роботи менеджерів перелік питань уточнюється. Він може розширюватися, оскільки виникають нові події, а пошук відповідей, зазвичай, супроводжується генеруванням альтернативних суджень та ідей. Постановка цих питань і пошук відповідей на них обґрунтовується за допомогою аналізу і моделювання процесів з урахуванням комплексного опису економічного об'єкта певного рівня, його структури, зв'язків і бізнес-процесів [84].

Кібернетичний підхід свідчить про те, що переваги, здібності і компетенції досягнення цілей забезпечуються за рахунок системного ефекту, який полягає в утворенні нових емерджентних властивостей системи, відмінних від властивостей її елементів, внаслідок взаємодії цих елементів [108]. Кожен елемент системи є хранителем інформації, але її кількості недостатньо для самосвідомості, формулювання і досягнення цілей розвитку всієї системи. Основна частина інформації для цільового впливу (цілеполагання та здійснення цілі) криється в розрізі підсистем і рівнів ієрархії, міжсистемних і міжрівневих зв'язків.

На початку минулого століття Богданов А. А., досліджуючи поняття організації, вказав, що на чолі наукового уявлення про неї знаходиться ідея про доцільність, згідно з якою «...організація має свою «мету» та «відповідно» їй влаштована» [13, с. 112–113].

Найбільш суттєві науково-практичні розробки в області цільового впливу отримані в рамках ситуаційного підходу [102]. Відповідно до даного підходу прагнення організації пристосуватися до нової ситуації спонукає її керівництво видозмінювати форми, інструменти, системи і стилі управління. Виникнення нових подій і несподіваних обставин, вимог і чинників в сукупності впливають на економічні об'єкти в поточному та наступних періодах. У прийнятті рішень менеджери покладаються на досягнуті результати діяльності та на виявлення відхилень від цільових установок і допустимих норм, їх ранжування та визначення швидкості і сили реакцій на них [90].

Негативний, а саме проблемний або кризовий, стан не може бути попереджено лише за допомогою ситуаційного управління – своєчасного реагування на відхилення (ситуації).

Суб'єктивними причинами, через які це припущення не завжди спрацьовує, є неготовність до визнання того, що проблема існує, і бажання відстрочити «неприємні» справи, тобто запобігти зростанню управлінського навантаження, або нездатність розпізнати і правильно структурувати проблему.

Складність об'єктів і пов'язаних з ними проблем обумовлює марність спроб розробити найкращу модель об'єкта і підібрати методи швидкого виходу з проблемної ситуації. В даний час в науковому співтоваристві актуалізується конструктивістська традиція, при якій системи розглядаються в якості концептуальних конструктів, які використовуються для розуміння і поліпшення ситуації в складних, найчастіше, невизначених умовах «реального світу» [274]. Її втіленням стало «критичне системне мислення».

Методологія м'яких систем (SSM) акцентує увагу на структуризації проблеми в управлінні складними соціальними і економічними об'єктами. Вона призначена для дослідження позаштатних, несистематичних ситуацій з різних точок зору, що формуються в ході наукових і практичних досліджень. При цьому SSM базується переважно на суб'єктивних характеристиках. Тому для зниження ступеня суб'єктивності використовуються апарат економіко-математичного моделювання, системна динаміка, теорія графів, дискретно-подієвого моделювання та інші методи [250].

Але проблема може зникнути, або неструктурована проблема може перейти в структуровану, для якої вже відомі підходи та методи управління. Коли ж тип рішення встановлено, то немає потреби у повторній реалізації SSM. Виявлена і формалізована проблема і причини її виникнення формалізуються в контури інформаційних зворотних зв'язків, які далі використовуються в моделюванні [71, 250].

Феномен «складність» і конструктивістська традиція виступають стимулом до проведення мульти-методологічних досліджень проблем в бізнесі, активізація яких почалася з початку 1990-х рр. [262]. Найбільш відомими мульти-методологічними напрямками стали «Критичне системне мислення» (Critical Systemic Thinking) і «Тотальна системна інтервенція» (Total Systems Intervention), зароджена Фладом і Джексоном, в її двох версіях TSI 1 і Local System Intervention або TSI 2 [137, 302]. Також слід відзначити «Креативне Рішення Проблем» (Creative Problem Solving) [236].

TSI 1 був зорієнтований на більш раціональне використання методологій ETHICS (Effective Technical and Human Implementation of Computer-Based Systems) і QUICKethics (Quality Information from Considered

Knowledge). Одним з ключових етапів TSI є вибір методологій, адекватних ситуації, що склалася, і ідентифікованої проблеми, комплементарне використання яких дозволяє врахувати різні аспекти системи і проблеми, що виникла в ній.

Існують відгалуження методології TSI, які орієнтовані на стабілізацію функціонування системи. Так, в «TSI for FS» (Total system intervention for system failure) і «SOSF» (System of system failure) акцентується увага на запобіганні відмов в системі [265]. У них встановлено третю ознаку класифікації – відповідальну за відмову, збій, помилку, неуспіх в системі, яким може бути як агент, так і фактор.

На постановку управлінських завдань щодо змін в складних економічних об'єктах, розробку стратегій і вибір відповідних для них інструментів впливають стиль керівництва і краща поведінкова модель управління [299]:

- уникнення (ігнорування) – проблема не визнається або визнається, але не наказується управлінський вплив;

- реагування – принцип «чекати і дивитися», заходи вживаються при очевидних негативних наслідках або загрозі настання негативних подій;

- раціональне мислення – формуються умови для вибору найкращих дій згідно із затвердженими стандартами;

- критичне (системне) мислення – пошук і усунення причин проблемної ситуації;

- інтуїтивне мислення – особи, які приймають рішення, не можуть дати змістовного пояснення, чому у них сформувався те чи інше сприйняття ситуації і реакція на неї;

- радикальне мислення – перевизначення цілей і пошук якісно нових стратегій їх досягнення.

Вирішення проблем (problem solving) та прийняття рішень (decision making) в зарубіжній літературі зіставляються як два окремих, але практично нерозривних, взаємопов'язаних процеси, або ж – як перший є частиною другого [236]. Згідно з першим поглядом прийняття рішень полягає в оптимальному виборі, виходячи з встановлених умов, а рішення проблеми –

це, як раз, визначення цих умов. Іншими словами рішення проблем представляється процесом навчання і підтримки прийняття рішень (їх підготовки). Чим більше досвіду і вміння долати проблеми, тим легше приймати рішення. В цілому рішення настає в результаті раціонального, критичного, ірраціонального і креативного мислення.

При попередньому виборі інструментів для аналізу проблем і обґрунтування заходів щодо їх розв'язання можна покладатися на класифікації проблем. Наприклад, для «простої» і «унітарної проблеми застосовуються стандартні рішення (типові дії), методи дослідження операцій і економіко-математичного моделювання на основі Hard System Thinking [71]. Складні унітарні проблеми, як правило, вирішуються за допомогою методів кібернетики, теорії організації, життєздатних систем тощо. Для слабоструктурованих простих і складних плюралістичних проблем, особливо в умовах високої невизначеності і варіабельності впливів, що обурюють, застосовується методологія «м'яких систем», заснована П. Чеклендом (Soft Systems Thinking), методи нечітких множин і нечіткої логіки, евристичні, каузальні, експертні методи тощо. Для проблем з примусом може використовуватися методологія критичних систем [137,236].

У [186, с. 69] наведені три типи способів вирішення проблеми за Г. Саймоном:

метод аналізу – глибоке детальне вивчення проблеми з тим, щоб зрозуміти, чому ті чи інші дії не дозволяють впоратися з проблемою, а які раціонально вжити;

прийняття рішень – розумний вибір на безлічі альтернатив і критеріїв;

проектування – подолання «... проблеми «задовільним» способом («цього достатньо»), «на авось» («про всяк випадок зробимо так») ... », тобто зміна ситуації на більш прийнятну.

Останній з перерахованих способів вирішення проблем є джерелом для «проектного мислення» (Design Thinking). Його ключовою передумовою є те, що проблеми відрізняються складністю, нечіткістю, невизначеністю, конфліктністю, завуальованістю. Тому можливість вироблення суворой послідовності процедур для усунення проблем виключається. Алгоритм, за

яким рішення і дії здійснюються після того як проблему успішно проаналізовано, свідомо вважають нечинними. Такі кроки, як аналіз проблеми, моделювання, прийняття рішень, експериментування, обговорення, навчання здійснюються в ході виконання намічених робіт, згрупованих в проект. Ідентифікація проблеми, її структурування і прийняття рішень здійснюються спільно протягом усього «проекту».

Задача прийняття рішень може бути задана кортежем [16]:

$$\langle A, E, W, T \rangle \text{ або } \langle A, X, K, f, P_w, D, T \rangle, \quad (0.1)$$

де A – безліч альтернатив (варіантів рішення, що задовольняють обмеженням задачі і є способами досягнення поставленої мети);

E – середовище задач (умови, які враховуються при формалізації та вирішенні задачі: визначеності, ризику і невизначеності);

W – система переваг (уявлення про критерії досягнення мети, переваги й недоліки альтернатив);

T – потрібна дія над A , яка характеризує тип завдання: вибір, упорядкування тощо;

X – низка результатів за альтернативами;

K – векторний критерій оцінки результатів;

f – відображення X в K ;

P_w – структура переваг ОНР (визначає процедуру порівняння оцінок $K(x)$);

D – вирішальне правило (алгоритм вибору елементів з A на основі результатів порівняння відповідно до T).

Структурно в загальній постановці завдання прийняття рішень можуть бути виділені суб'єктивні компоненти (критерії, цінності, переваги – W та T або K , f , P_w , D) та об'єктивні компоненти (альтернативи A та їх атрибути E або X). Слід зауважити, що під атрибутами у цьому випадку прийнято вважати об'єктивно вимірювані характеристики альтернатив A [212].

Так зване ціннісне мислення (value-focused thinking), в авангарді якого стоять нормативний (прескриптивний) і проактивний підходи, алгоритмічно розбиває процес прийняття рішень на таку послідовність стадій, як: вибір

критеріїв (W, K) ; пошук підходящих альтернатив (A) , що підходять, і вибір найкращих з них (T, f, P_w, D) . А отже, акцент зміщено більше в бік знаходження можливостей $OP(A, X)$, ніж в бік вирішення проблем $\mathbb{P}(f: X \rightarrow K)$.

Зворотна картина спостерігається при альтернативному мисленні (alternative-focused thinking), згідно з яким спочатку в процесі структурування проблеми \mathbb{P} формуються альтернативи A , а далі при виборі найкращих з них D до уваги беруться ті, які відповідають уявленням суб'єктів W, P_w про їх цінність і доцільність. Такий підхід до прийняття рішень називається дескриптивним. Альтернативні результати X можуть призводити до взаємовиключних рішень проблеми $\mathbb{P}1 \cup \mathbb{P}2 = \emptyset$. Також вони можуть давати дочірні результати $\langle x' \rangle$, для яких можуть бути встановлені свої дочірні результати $\langle x'' \rangle$. Звідси виходить тісний зв'язок між рішенням і деталізацією змісту проблеми. Деревоподібна репрезентація результатів формалізується за допомогою теорії графів.

Проте, об'єктивна оцінка і вимірність альтернатив A призводить до того, що нерідко при нормативному підході вже на початкових стадіях процесу прийняття рішень і на етапі структурування проблеми обговоренню підлягають саме альтернативи A . В результаті може виконуватися ітеративний двонаправлений пошук рішень – критерії K визначають альтернативи A та, навпаки, альтернативи A визначають критерії K :

$$(E \times P_w \times T: K \rightarrow A) \Leftrightarrow (E \times P_w: A \rightarrow K). \quad (1.2)$$

Якщо таке допускається, то, ймовірно, процесу прийняття рішень притаманні риси дивергентного мислення (divergent thinking). Його суть полягає в дослідженні різних рішень для генерування нових ідей і (або) вивчення ситуацій і станів для формулювання задачі, яка повинна бути вирішена (виконана).

Його протилежністю виступає конвергентне мислення (convergent thinking), яке сфокусовано на підготовці даних для вирішення одного або декількох завдань, які мають єдине правильне рішення [212]. Задача, що підлягає вирішенню, формулюється таким чином, щоб альтернативні виходи X давали однакові або близькі один до одного результати:

$$\mathbb{P}1(f: X \rightarrow K) \stackrel{\text{def}}{=} \mathbb{P}2(f: X \rightarrow K).$$

Інваріантні результати можуть бути об'єднані в один результат для зменшення гілок в дереві рішень. Імовірно, дивергентне мислення підвищує результативність, а конвергентне мислення – ефективність. Фази дивергентного і конвергентного мислення притаманні концепції творчого (креативного) вирішення проблеми (Creative Problem Solving), яка впорядковує дії групи експертів [242, 300].

У [6] наголошується, що найбільш поширеними підходами до управління організаціями виступають структурно-функціональний, процесний, проектний і проектно-процесний.

Згідно зі структурно-функціональним підходом до управління в макро- і мікроекономіці вважається, що формальним образом будь-якої організації є структурована система, що складається зі спеціалізованих елементів, що виконують свої функції і задачі, і зв'язків між ними [117]. Таким чином, передбачалося, що успіх організації в економіці залежить від структури, функціональної спеціалізації її елементів і стратегії розвитку, що дають, загалом, конкурентні переваги. Однак виявилось, що способи побудови організаційних структур мало сприяють ефективній діяльності в силу ряду причин. По-перше, швидкість змін у зовнішньому середовищі дуже сильно коливається, по-друге самі зміни є складними явищами, що мають більшу кількість сценаріїв, що не дозволяє з впевненістю прогнозувати майбутній стан і визначати, якою має бути структура. Негативною стороною функціональної спеціалізації є дроблення структури на відокремлені елементи, які відстоюють свої інтереси; втрачається цілісне бачення роботи всієї організації у кожного її суб'єкта. А при практичній реалізації дерева цілей для всієї організації, її рівнів та компонент стримування згаданої загрози, вимагає значних зусиль з контролю, координації та регулювання. В [117] також підкреслюється дихотомія «ефективність проекту і ефективність процесу», яка, на думку автора, не розв'язується за допомогою організаційного проектування. До того ж, стратегія і структура можуть вступати в конфлікт через те, що менеджери прагнуть виробити відповідну

для себе стратегію, уникаючи або не бачачи в силу різноманітності середовища можливих шляхів реструктуризації апарату управління.

Для функцій організаційного проектування, цілепокладання, планування і контролю на основі структурно-функціонального підходу до управління, розширеного згодом методологією системного аналізу, вихідною точкою стала проблема. На її основі встановлюється мета, розробляється програма її досягнення і здійснюється контроль за виконанням програми. Такий порядок в управлінні став «каркасом» програмно-цільового підходу. Але жорстка орієнтація на цілі, необхідність утримання функціонування ЕО в заданих діапазонах ще не є запорукою економічного успіху. Це пов'язано з тим, що ціль базується на уявленнях про минуле, сьогодення і майбутнє, в яких домінують або аналітичні, або творчі здібності фахівців, на волевиявленні і лідерських якостях вищого керівництва, опортуністичному або інерційному настрої персоналу і інших суб'єктивних, психологічних і емоційних складових. Ціль не завжди відображає те, «що потрібно або може бути зроблено». Що стосується аналітичних процедур, то тут постає питання про готовність до усвідомлення існування проблеми, «глибини» її аналізу, узгодженості в розумінні проблеми і її корінних причин. І, головне, аналіз проблеми повинен здійснюватися швидко без втрати релевантності, адекватності і чіткості його результатів.

Програмно-цільовий підхід також не дає всіх підстав для одночасного забезпечення ефективності бізнес-процесів і результативності проектів (програм). Завдання синхронізації робіт, ранжирування цілей і оптимального розподілу ресурсів крім того, що технічно є складними через відстеження внутрішніх і зовнішніх змін і обробки великого обсягу інформації, ускладнені ще й суперечливістю переваг і суджень відповідальних осіб. Для даного підходу не до кінця вирішеними залишаються питання контролю і оцінки результатів реалізації планів.

Висновки до розділу 1

Для економіки України генеральною метою є організація високоефективних, конкурентоспроможних та інноваційних бізнес-структур.

Під бізнес-структурою розуміється організаційно-правові форми господарської діяльності та економічних відносин, такі як: підприємство, група компаній, асоціація, корпорація, холдинг, стратегічний альянс, промисловий кластер, ланцюг поставок тощо.

Стратегічне управління на підприємствах і міжфірмових об'єднаннях, в контексті зазначеної генеральної мети, пов'язане з проходженням безлічі перешкод у зовнішньому середовищі і подоланням наслідків невинуватеної пролонгації і ігнорування програм технологічного та управлінського вдосконалення. Однак менеджери в більшій мірі стримані в своїх очікуваннях і сприйнятті поточного становища, а в питаннях розвитку і «повсякденній» активності нерідко спираються на стереотипи і думки сторонніх осіб без достатнього розуміння проблемного поля для своєї бізнес-структури.

Встановлено, що в нестабільних умовах ділового оточення вітчизняні підприємства володіють більшими можливостями до погашення коливань в кількості виробленої продукції, ніж до погашення коливань в фінансово-економічних результатах і встановленню позитивної динаміки. Це корелює з нестачею фінансових коштів для формування основного і оборотного капіталу.

Щоб забезпечувати прибутковість основної діяльності, потрібно нівелювати негативний вплив коливань в цінах на сировину і власну продукцію, інтенсивностях споживчих замовлень і ресурсних потоків, а також змін в потребах контрагентів і вимогах до взаємодії з ними на тлі посилення конкурентної боротьби.

Підтверджено, що при зниженні попиту, посиленні конкуренції на ринку і зростанні цін на сировину і матеріали, що випереджає підвищення цін на готову продукцію, зменшуються обсяги виручки від реалізації і чистого прибутку, а також сповільнюється надходження грошових коштів і їх реінвестування у виробництво.

Для підвищення рентабельності та ліквідності основної діяльності підприємства важливою передумовою виступає організація ефективного ланцюга поставок. При цьому слід враховувати, що при русі за ланцюгом

поставок «вліво» (від кінцевих споживачів до постачальників) очікування ринкового попиту і сприйняття рівнів запасів у споживачів можуть істотно різнитися.

Актуальними питаннями, що постають, є скорочення невиробничих витрат і трансакційних витрат, втрат часу і ресурсів внаслідок невідповідності стандартам, вимогам і очікуванням контрагентів – ланок ланцюга поставок. Для їх вирішення, насамперед, потрібні збалансовані потокові процеси, що розподілені в рамках міжфірмової мережі за системами виробництва, логістики, збуту і дистрибуції.

Для підтримки виробничої гнучкості, збалансованості та рентабельності бізнес-процесів в управлінні оборотними коштами застосовуються принципи і методи логістики, управління ланцюгами поставок і фінансової динаміки.

Для позначення бізнес-структури на різних рівнях економіки, яка здійснює господарську та підприємницьку діяльність або пасивно задіяна в ній і є об'єктом відносин між економічними агентами, сформульовано визначення категорії «економічний об'єкт».

У вдосконаленні технологічних і управлінських процесів спираються на розуміння проблем і цілей. Розпізнавання проблемного поля означає визначення вузлових і результуючих (прогнозних) проблем, виявлення їх корінних причин і аналіз послідовності подій. Результати цього аналізу дозволяють встановити упорядкований набір питань, через відповіді на які здійснюється обґрунтування цілей теоретико-методологічним базисом при цьому виступають системні парадигми.

Основні результати проведеного дослідження опубліковані в працях [71, 73, 77, 82, 173].

РОЗДІЛ 2

КОНЦЕПЦІЯ ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

2.1. Інструменти прийняття управлінських рішень на основі проблемного і цільового підходів

Неспроможність класичних («Hard») методів дослідження операцій для аналізу стану ЕО і побудови ефективних систем прийняття управлінських рішень полягає, на думку Дж. Форрестера [221], в:

фундаментальних відмінностях між фізичними і соціальними системами;

різноманітності критеріїв бажаної активності, що перешкоджає визначенню об'єктивних характеристик (метрик, показників) функціонування системи;

складності соціально-економічних систем;

статичності і лінійності класичних методів;

академічності цих методів, тобто слабкою орієнтацією на практичні проблеми та потреби.

Крім того, на основі аналітичних висновків, отриманих в [232] можна стверджувати, що для традиційних методів проектування інформаційних систем управління характерні такі недоліки:

по-перше, такі методи, як правило, виходять з того, що є адміністративне рішення про створення комп'ютеризованої інформаційної системи ЕО, але не дозволяють адекватно встановити, яка або який тип інформаційних систем, матиме практичне значення для усунення проблем організації;

по-друге, їх призначення зводиться до комп'ютеризації операцій і вони не можуть бути використані для створення складних систем підтримки прийняття рішень і систем зі штучним інтелектом;

по-третє, вони оперують з існуючими документами і ручними процедурами і не мають вказівок про те, як діяти в позаштатних ситуаціях;

по-четверте, робиться припущення про те, що користувачі знають і можуть точно вказати, яка інформація їм потрібна.

За останнє півстоліття запропоновано багато дескриптивних теорій прийняття рішень, але вони залишаються занадто віддаленими від нормативних теорій [216, 217]. Фахівці підкреслюють важливість роботи над вдосконаленням методів та інструментів структурування проблемного поля, щоб поліпшити якість прийняття управлінських рішень [212].

До добре відомих системних підходів і методів дослідження і моделювання процесів управління складними економічними об'єктами відносяться [274]:

1. Системна динаміка (розроблена Jay Forrester);
2. Модель життєздатної системи (Viable System Model, Stafford Beer);
3. Розробка стратегічних умов і їх аналіз (Strategic Options Development and Analysis, Colin Eden);
4. Методологія «м'яких» систем (Soft Systems Methodology, Peter Checkland);
5. Евристики критичних систем (Critical Systems Heuristics, Wener Ulrich).

Але напрацьований інструментарій економічного аналізу, який включає в себе дескриптивні, індуктивні і дедуктивні моделі, у багатьох випадках не здатний своєчасно обробляти змістовну і просторово-тимчасову різноманітність інформації про складні економічні об'єкти і ситуації з високим ступенем невизначеності, а далі зводити її до уніфікованого аналітичного контексту, що дозволяє адекватно оцінювати ефективність управління [200].

Складність виявлення проблемних ситуацій полягає в тому, що на ранніх стадіях її виникнення дані моніторингу та контролю про погіршення ефективності діяльності носять фрагментарний характер [88]. Тому в описі ситуації і обстановки ставиться питання синтезу цілісної картини (образу) даної ситуації на основі фрагментарних даних та якісної інтерпретації отриманого образу з позиції впливу ситуації на стан ЕО в процесі її розвитку.

Для виконання зазначеного завдання використовуються [170]: методи інтелектуального аналізу даних; байєсівський метод; прикладна статистика; нечислова статистика; нечіткі множини; генетичні алгоритми; нейронні мережі; імітаційне моделювання; когнітивне моделювання; Data Mining (видобуток даних), On line Analytical Processing, OLAP (оперативний аналіз даних), Knowledge Discovery (виявлення знань) або Intelligent Analysis Data (розвідувальний аналіз даних); Process Mining (проектування процесів) тощо.

Для усунення складних проблемних ситуацій необхідне знання корінних причин. Їх ідентифікація пов'язана з визначенням ризиків і відстеженням відмов у функціональних системах. Останні класифікуються у відношенні до середовища – внутрішнього чи зовнішнього – і центрів відповідальності, які можуть виділятися на основі організаційних моделей, наприклад, моделі життєздатних систем (VSM) Ст. Біра. Відмова від виконання заявки або інший збій в системі, як негативна подія, що фіксується, має свій інкубаційний період, протягом якого відбувається послідовність суперечливих подій, що сприймається у якості слабких сигналів або загрози погіршення стану. Найчастіше, слабкі сигнали залишаються непоміченими або не беруться до уваги, важко ідентифікуються і неправильно інтерпретуються.

Ці положення лягли в основу методології динамічного моделювання системних відмов – System failure dynamic model (SFDM), в якій виділяються три класи відмов: [197]

1. У внутрішньому середовищі;
2. У зовнішньому середовищі, але прогнозовані;
3. У зовнішньому середовищі, але не прогнозовані.

Події з першої групи відмов, як правило, фіксуються за короткий проміжок часу, тоді як події з двох інших груп – за тривалий період. При цьому системні відмови другої і третьої групи можуть помилково інтерпретуватися, як відмови першої групи, що перешкоджає прийняттю ефективних рішень.

Таким чином, для опису загальної картини проблеми необхідно враховувати корінні причини (фактори і події-причини), зміни у

внутрішньому і зовнішньому середовищах, суперечливі події (слабкі сигнали) і наслідки (стан і події-наслідки), а також побічні ефекти.

На відміну від Hard-методів, для яких проблема від самого спочатку встановлена, і цілі чітко визначені, Soft-методи сфокусовані на виявленні ситуації, усуненні конфліктів цілей і розумінні та досягненні консенсусу щодо подальших дій [137, 262].

Технології моделювання поділяються на індивідуальні і колективні. Колективні в залежності від ролі задіяних осіб об'єднують в собі «партисипативні» (participative modeling – один або кілька експертів взаємодіють із зацікавленими сторонами) або групові (group model building – працює група експертів).

Як зазначено в [246] «hard» і «soft» системні методології і методи доповнюють одне одного. Малхотра та Біркс [256], розглядаючи маркетингові питання, підкреслюють компліментарність кількісних і якісних методів дослідження. Практика мульти-методологічних досліджень комбінує методи як з класичних («жорстких» і кількісних) системних методологій, так і з більш пізніх («м'яких» і якісних). Одним із синтетичних і діалектичних відгалужень мульти-методологічних досліджень є методологія динаміки м'яких систем, яка поєднує дві системні методології – «м'які системи» і «системна динаміка» [276].

На вибір методологій моделювання і прийняття рішень впливає належність проблем і завдань до рівнів управління. Найбільш часто виділяють такі рівні, як [71, 84, 250]: логічний і фізичний; абстрактний і реальний; вищий, середній і нижчий; стратегічний, тактичний і оперативний.

Відповідно до стандарту MODAF виділяються стратегічний, сервісний, операційний (логічний) і системний (фізичний) рівні управління [197]. Крім того, рівень ієрархії управління визначається емерджентними властивостями об'єктів.

Обґрунтування рішень в управлінні змінами в економічному об'єкті відповідно до критеріїв результативності, ефективності, надійності і якості проводиться за допомогою методів евристичного, статистичного і економічного аналізу, комплексу концептуальних і економіко-математичних

моделей структури систем і бізнес-процесів в них. Застосування цих інструментів доцільно в ситуаціях зміни попиту на продукцію, виходу на нові ринки, запуску нової або поліпшеної якості продукції, створення нових підрозділів, делегування функцій стороннім організаціям, зміни матеріальних, енергетичних та інших витрат, тощо [109].

Широко використовуваною практикою перевірки адекватності, релевантності та раціональності розроблених планів, методів і алгоритмів їх розробки і контролю за їх реалізацією для вироблення компенсаторних і попереджувальних дій є імітаційне моделювання [74, 75]. Обґрунтування управлінських рішень за допомогою імітаційних моделей здійснюється за допомогою реалізації в таких моделях сценаріїв розвитку ситуацій з та без урахування передбачуваних заходів. Отримані результати імітації, як правило, піддаються аналізу і передаються для уточнення відомостей про ситуацію. Однак імітаційні моделі не дають остаточної відповіді на поставлені питання для вирішення управлінських завдань, а тільки описують поведінку досліджуваних економічних об'єктів. Отже, аналіз і інтерпретація імітаційних експериментів при заданому режимі функціонування спираються на цільову функцію, яка виражає сукупність техніко-економічних і фінансових критеріїв, які обумовлюють подолання проблемної ситуації і перехід об'єктів в потрібний стан [253].

Імітаційні моделі складаються з [301]: наборів компонент програмного забезпечення (модулів і блоків), що відповідають за певні типи елементів організаційної, функціональної, техніко-технологічної та процесної структур; стратегій управління запасами, потоками, процесами; протоколів взаємодії компонент, які регулюють потоки заявок і інформації, ресурсів і фінансів.

Оскільки імітаційна модель реалізується після того, як всі рішення щодо параметрів структури системи прийняті, то з часом при змінах внутрішнього чи зовнішнього середовища, що тягнуть за собою коригування параметрів, потрібна модифікація імітаційної моделі.

Вибір системної динаміки в якості інструменту моделювання бізнес-процесів обумовлюється тим, що структура зв'язків між параметрами управління даними процесами впливає на результативність, ефективність,

надійність і стабільність діяльності ЕО та тих утворень, до складу яких він входить [83]. Задачі імітації та аналізу динаміки економічних об'єктів будь-якої складності і рівня ієрархії за допомогою системно-динамічного моделювання є предметом дослідження в роботах багатьох учених і бізнес-аналітиків [79, 115, 260, 283]. Розробниками програмного забезпечення, як, наприклад, компанії «isee systems»¹ і «The AnyLogic Company»², пропонуються системно-динамічні моделі економічних об'єктів, в тому числі, логістичних каналів і ланцюгів поставок. Проте, дуже рідко зустрічаються системно-динамічні моделі, в яких реалізовано принцип забезпечення виробником і торговими компаніями динамічних портфелів. Слід також зазначити, що облік фінансових (грошових) потоків в існуючих системно-динамічних моделях призначений, в більшій мірі, для розрахунку фінансових результатів підприємств, тоді як дані потоки являють собою важливий фактор виробничого циклу, просування і реалізації продукції за збутовою мережею.

В рамках мульти-методологічної парадигми системна динаміка інтегрується з методологією динамічного синтезу (dynamic synthesis methodology), методологією динаміки «м'яких» систем, managing from clarity, партисипативним моделюванням бізнесу (participative business modelling) тощо. Залучення методології дослідження поведінки (action research) являє собою інтервенцію партисипативного моделювання.

При розробці автоматних моделей управління виробничими і збутовими процесами враховуються методичні положення агрегованого підходу до планування процесів і теорії черг. Дискретно-подієві моделі бізнес-процесів на підприємстві і в ланцюзі поставок, як показано в [191], комбінуються з задачами лінійного програмування.

Економічні об'єкти в результаті їх дослідження і формалізації можуть мати відображення у вигляді мультиагентної системи, в якій кожен агент

¹ <http://www.iseesystems.com>

² <http://www.anylogic.ru>

виконує певні функції у відповідності зі своєю метою (завданнями), характеризується життєвим циклом, відправкою і прийомом повідомлень, моніторингом різномірної безлічі об'єктів і сприйняттям подій, управлінням ресурсами і їх потоками. Розробка програмних продуктів для реалізації мультиагентних моделей здійснюється на основі поєднання двох підходів – сервісно- і подієво-орієнтованому [230].

Імітаційне моделювання бізнес-процесів тісно переплітається зі структурним моделюванням цих процесів, що дозволяє розробляти і перевіряти адекватність альтернативних стратегій управління для різних ситуацій. Тим самим, збільшується адаптивність підприємства до змін ділового оточення [71].

До методів формалізації процесів у внутрішньому і зовнішньому середовищі при взаємодії підприємства з контрагентами відносяться методи календарного планування (діаграми PERT, Ганта, CPM), діаграми потоків даних, діаграми станів, послідовностей і діяльності (UML), мережі Петрі, а також нотації IDEF, BPMN, ARIS, UML.

Дескриптивні і структурні моделі бізнес-процесів – це графічний, табличний, текстовий і символічний опис процесу або взаємозалежної сукупності підпроцесів, потоків робіт і ресурсів [148]. Звідси також випливає, що дескриптивними, структурними і функціональними моделями потрібно керуватися для розробки інструментів підготовки і прийняття управлінських рішень щодо підвищення ефективності бізнес-процесів. Для побудови дескриптивних і структурних моделей використовуються методології моделювання процесів, стандартні нотації, комп'ютерні засоби візуалізації та імітації, а саме: ARIS, IDEF (IDEF0, IDEF3, DFD тощо), UML, BAAN, BPMN, мережі Петрі тощо.

Сучасні комп'ютерні програми підтримують візуальну побудову моделі реальної системи (процесів). Проте, вони придатні для тих випадків, коли динаміка потреб в матеріалах і роботах може бути визначена (нехай навіть через випадковий розподіл) без чіткого розуміння «природи» такої динаміки. У комп'ютерній імітації події задаються за допомогою модулів генерування, з

урахуванням і без урахування причинно-наслідкових зв'язків (подієвих ланцюжків). З урахуванням даних зв'язків реалізується процесний підхід.

Комбінування (інтеграція) імітаційних моделей, інструментів підтримки прийняття рішень, планування і контролю залишається предметом подальших наукових пошуків і дискусій. Актуальність і перспективність даного науково-практичного напрямку обумовлена постійним ускладненням управлінських підходів і механізмів, які все більше враховують рефлексивні аспекти прийняття рішень [101].

Гарі Годдінг і Карл Кемпф [227] пропонують методологію комбінування моделей імітації і прийняття рішень за допомогою Knowledge Interchange Broker (KIB), як невід'ємної складової моделі інтелектуального управління (Model Predictive Control – MPC). Імітаційна модель надає дані про стан об'єктів, тоді як контролер, відповідальний за тактику поведінки ЕО, отримує акумульовану інформацію про їх стан для вироблення контрольних сигналів. Аналогічно в [120] для інтеграції системної динаміки і мультиагентних технологій в рамках інформаційно-аналітичного середовища пропонується гібридна архітектура інтелектуального агента, в якій роль KIB виконує ментальна підсистема («Інтелект»), що реалізується за допомогою мови KIF (Knowledge interchange format).

Отже, KIB являє собою унікального компоновальника різних формалізмів [227]: імітаційного моделювання (дискретно-подієвого, системно-динамічного і автоматного); методів дослідження операцій; нечіткої логіки; MPC і інших модулів планування дій на основі різних підходів (реактивного, агентного, рефлексивного тощо).

Питанням управління взаємодією підприємства з контрагентами і розробці методів і моделей оптимізації ресурсних потоків присвячені роботи вітчизняних і зарубіжних вчених [1, 26, 110, 142, 153]. Однак невизначеність ділового оточення, що виражається, перш за все, в непередбачуваних коливаннях часових параметрів поставок, умовах відвантажень, цінах на ресурси, зумовлює потребу в подальшому вдосконаленні підходів та інструментарію в управлінні ресурсними потоками. Головними критеріями ефективності при цьому є зниження витрат на закупівлю ресурсів та обробку

ресурсних потоків, а також запобігання втрат в сферах постачання, виробництва і збуту [90].

Аналіз динаміки і візуалізація роботи підприємств та економічних об'єктів з мережевою структурою, між ланками якої підтримуються ресурсні потоки, проводиться за допомогою широкого спектра інструментів, зокрема [169, 247]: електронних таблиць; системно-динамічного моделювання; дискретно-подієвого моделювання; автоматного моделювання; гібридного моделювання, в тому числі на основі діаграм станів; агентного моделювання; бізнес-ігор.

Класичні стандарти моделювання економічних процесів не мають прямого зв'язку з системою управління ресурсними потоками в ланцюзі поставок (міжфірмовій мережі або інтегрованій бізнес-структурі). Тому вони не можуть утворювати придатний для розробки відповідних моделей управління в ЕО формат. Для управління ресурсними потоками необхідно поєднання різних підходів до моделювання, орієнтованих на функції, процеси, події і об'єкти, з урахуванням організаційних особливостей бізнес-структури.

Слід додати, що недостатньо вивченими залишаються питання визначення цільових параметрів управління ресурсами, які використовуються в процесі прийняття оптимальних або наближених до оптимальних управлінських і організаційних рішень [109].

Відзначимо, що вплив дрібнооптових і роздрібних торговельних компаній на ефективність ланцюга поставок промислових підприємств підтверджується запропонованими в науковій літературі моделями розподільної мережі або багаторівневого ланцюга поставок [8282]. Моделі відображають елементи торговельних компаній в якості джерел надходження інформації про обсяги попиту на продукцію і логістичних ланок фізичного переміщення та зберігання готової продукції [202]. Інші інструменти управління компаніями в сфері торгівлі призначені для виконання завдань організаційного проектування, маркетингу, товарознавства, бухгалтерського і фінансового обліку, ціноутворення тощо [43, 99, 186, 309]. Однак прогалини в забезпеченні інструментами не до кінця усунені. Найбільш проблемними

залишаються області аналізу діяльності торговельних компаній в часі, обґрунтування заходів щодо реорганізації їх роботи, виявлення особливостей формування попиту, ідентифікації переваг, вимог, очікувань і оцінки лояльності покупців, а також в галузі управління закупівельними і збутовими процесами з урахуванням цих характеристик.

В [289] запропоновано концепцію агентного моделювання роботи роздрібної торговельної компанії на основі поведінкових алгоритмів покупців в торговому залі, правил обслуговування персоналом клієнтів і роботи адміністраторів. Для формалізації алгоритмів поведінки і правил обслуговування застосовані діаграми станів згідно з методологією UML, імітація яких здійснена в ППЗ AnyLogic. Крім того, методику об'єктно-орієнтованого моделювання поведінки покупця на основі діаграми станів запропоновано в [256].

Агентні моделі дозволяють проаналізувати завантаженість технологічних ділянок торговельної компанії і персоналу. Обчислюються також тимчасові показники: середній час відгуку на запит покупця, середній час перебування покупця в торговому залі, довжина і середній час перебування покупця в черзі біля прилавка і каси. Для проектування торгового залу важливо знати ймовірність виникнення «заторів», тобто скупчення покупців в проходах між прилавками, стелажми, відділами. Однак за допомогою представлених моделей важко оцінити рівень якості обслуговування покупців, так як не враховується забезпеченість купівельного попиту, що означає задоволення запиту за всіма номенклатурними позиціями в повному обсязі. Тому такі моделі слід, перш за все, розширити за рахунок включення масивів запасів в розрізі товарних позицій.

У плануванні бізнес-процесів на промислових підприємствах, в торговельних і логістичних компаніях, здійснюється вибір об'єктів господарської діяльності та визначення їх кількісних показників у відповідності до поточних і прогнозованих потреб [65]. Також складаються розклади, які передбачають розподіл на затверджений плановий період

потоків заявок і пов'язаних з ними об'єктів за місцями виконання робіт, що використовують певні ресурси [297].

Планування виробничої і комерційної активності суб'єктів господарювання зачіпає, як правило, всі рівні управління, зокрема: стратегічний, тактичний і оперативний [227]. Тому на особливу увагу заслуговують підходи до ієрархічного (багаторівневого) планування процесів на підприємстві, в підприємницьких мережах і інтегрованих бізнес-структурах із застосуванням різного класу моделей для кожного з рівнів ієрархії [82, 285].

У багатьох сферах бізнесу застосовується змішаний тип виробничо-логістичної системи, який за допомогою визначення (коригування) точки прив'язки замовлення клієнта (Customer Order Decoupling Point, CODP) об'єднує типи і «штовхає» (push), і «тягне» (pull). Це дозволяє реалізовувати одну або кілька стратегій виконання замовлень таких, як «виробництво на замовлення», «виробництво на склад», «збірка на замовлення» тощо [70, 248, 301].

Побудова структури економічного об'єкта, в тому числі виробничої, логістичної, збутової і розподільчої систем, являє собою задачу верхнього рівня планування. Інструментами для її вирішення, найчастіше, вибираються багатовимірні оптимізаційні моделі, що містять ранжовані цільові критерії та обмеження на потоки між структурними одиницями.

Для розуміння правил роботи економічного об'єкта і його функціональних систем, іншими словами його поведінки, розробляються концептуальні, дескриптивні і структурні моделі даного об'єкта та об'єктів більш високого рівня (організацій і інтегрованих бізнес-структур), до складу яких він входить. Для аналізу процесів, що протікають в рамках досліджуваного об'єкта, з урахуванням стохастичної природи факторів зовнішнього оточення, що впливають на них, використовуються ланцюги Маркова, мережі Петрі і системи масового обслуговування [191].

Для коригування пропускних спроможностей технологічних ділянок в функціональних підсистемах економічних об'єктів, і агрегованого планування руху оборотних коштів, які поряд з технологічними ресурсами

(обладнання, приміщення, транспортні засоби тощо) задіяні в забезпеченні необхідних обсягів пропускних спроможностей у виробництві, збуті і поставках готової продукції, застосовуються моделі різних класів. Відзначимо такі, як: мережі Петрі, системи масового обслуговування, імітаційне моделювання, мережеві моделі, електронні таблиці розрахунку параметрів на основі технологічних нормативів. Дані моделі підтримують розрахунок важливих в аналізі фінансово-господарської діяльності показників ліквідності, рентабельності, фінансової стійкості, продуктивності тощо.

У системно-динамічних і дискретно-подієвих моделях враховуються такі види матеріальних оборотних коштів, як: сировина і матеріали; напівфабрикати і незавершена продукція; зворотні відходи; інвентар та приладдя, що використовуються у виробництві продукції, з невеликим терміном експлуатації; готова продукція.

Оптимальне планування потужностей і виробничого випуску, поставок товарно-матеріальних цінностей і організації каналів розподілу дозволяє поліпшити фінансові показники основної діяльності підприємства і, зокрема, показник оборотності оборотних коштів [46]. Важливість зв'язку потоків оборотних коштів, виробничого процесу та підвищення прибутку в управлінні підприємством відзначається в [91].

У більшості методів фінансового аналізу та бухгалтерського обліку розглядається надходження і вибуття оборотних активів по факту. По закінченню звітного періоду на основі отриманих результатів здійснюється бюджетування діяльності підприємства на наступний звітний період. У динамічних умовах зовнішнього середовища такий підхід призводить до значних відхилень від необхідних обсягів оборотних активів, що негативно відбивається на рівні обслуговування споживчих замовлень і фінансових результатах підприємства [69].

Основне завдання планування виробництва полягає у визначенні виду продукції і кількості її виробництва відповідно до невизначеного попиту в майбутні періоди. Дане завдання може бути аналітично формалізовано, але, найчастіше, представляється у вигляді багатовимірних моделей

математичного програмування. Проте, постановка такої моделі і доведення її до застосування практичного інструментального засобу є процесом складним і трудоемним, вимагає великих обчислювальних потужностей. Одним із способів вирішення цієї проблеми є застосування методів декомпозиції великих завдань (Данцига-Вульфа, НРР Хакса і Міла тощо), в результаті якого отримується сукупність окремих задач (підмоделей). При цьому рішення задачі нижнього рівня обмежено рішенням попередньої задачі верхнього рівня [297].

Методологічні проблеми застосування такого роду моделей обумовлені складністю динаміки бізнес-процесів внаслідок непередбачених подій у внутрішньому і зовнішньому середовищі, які призводять до коректування планів «з нуля». Декомпозиція завдань планування і розкладу дозволяє спростити розрахунки і отримати рішення, наближені до оптимальних. Широко відомим підходом, який реалізує декомпозицію загальної задачі на ряд підзадач, є ієрархічне планування виробництва (НРР, 1975), перевагами якого виступають зниження складності, поглинання випадкових подій, бачення загальної ситуації на основі агрегованої інформації та прогнозів потреб [297].

На верхньому рівні ієрархії, де обробляється агрегована інформація, використовується система поліпшеного планування (APS), націлена на ефективне комбіноване «виробництво під замовлення» і «безперервного виробництва», модулями якої є [36]:

- основний виробничий план (MPS);
- план потреб у матеріалах (MRP);
- загальне планування завантаження потужностей (RCP);
- прогнозування збуту і попиту (SDF).

Найбільш вивченими подіями в методології планування процесів і теорії розкладів є надходження заявки (замовлення) і вихід з ладу приладів [297]. Проте, в цих планах, найчастіше, не враховуються можливі внутрішні та зовнішні події, їх наслідки та подальша послідовність подій. Якщо ж облік подій ведеться, то він не повинен ініціювати перепланування при кожній виявленій події.

У 1987 р. Стенлі Гершвіном запропоновано управління виробничою системою на основі спрощеної формалізації даної системи і евристичному вирішенні завдань про розклад її роботи. При цьому їм було наголошено на важливості формування широкого комплексу моделей розкладів і алгоритмів планування, структура якого базується на систематизації характеристик специфічних типів виробництва, а ієрархічні рівні кореспондуються з класами подій, що мають різну частоту появи [224].

Також значна увага приділяється оптимальному розподілу ресурсів, оптимізації матеріально-технічного постачання виробництва та руху матеріальних і грошових потоків як на підприємстві, так і в ланцюгах поставок [13, 17, 53, 109]. Багато з оптимізаційних задач розподілу ресурсів призначені для структур з паралельними процесами [17]. У той же час, для управління інтегрованими бізнес-структурами подібна постановка задачі може використовуватися для розподілу фінансових ресурсів з метою усунення «вузьких місць» і підвищення її загальної пропускної здатності.

Формулюванню загальної математичної моделі розподілу ресурсів і упорядкування робіт у багатостадійних системах, в рамках якої формалізується широкий клас задач планування і управління, присвячена робота [142]. Існуючий розрив між теорією розкладів і практичними додатками полягає у відсутності чіткого визначення реальних проблем в виробничих і логістичних системах, більшому акценті на добре відомі питання управління і значному спрощенні головних аспектів існуючих проблем в ході розробки моделей процесів в цих системах. Причиною тому служить, перш за все, наявність розрізнених джерел інформації, які при цьому допускають неоднозначні, застарілі і неповні дані. Управлінська ситуація ускладнюється, якщо в методах обробки первинної та аналітичної інформації відсутні модулі їх інтеграції, агрегування і дезагрегування. До того ж розклади нестійкі в силу настання різних несподіваних подій, які на тлі вжитих заходів або їх ігнорування призводять до нових подій.

Оперативно-календарне планування функціонування системи з гнучким виробництвом включає задачі складання розкладів і впорядкування. Воно являє собою таке закріплення заявок (робіт, завдань, робочих об'єктів)

за приладами (серверами, місцями обробки, стадіями) для виконання сукупності операцій, впорядкованої відповідно до визначеної технологічної карти, протягом заданого періоду часу, яке дозволяє досягти найкращих значень критеріїв оцінки результативності, надійності і (або) економічності [205].

У зарубіжній літературі широко використовуються такі специфікації предметної області в складанні розкладів, як [270]:

flow shop – кожне завдання передбачає кілька робіт (операцій), перша з яких виконується на першому приладі, друга – на другому тощо;

job shop – завдання має певну послідовність виконання різних операцій за приладами, яка може не збігатися з послідовностями операцій за іншими завданнями;

open shop – для завдання характерно виконання операції на всіх приладах в установленому порядку.

Існуючі підходи до централізованого обґрунтування рішень подібних завдань дозволяють отримувати аналітичні моделі, які представляють собою складні багатовимірні завдання математичного програмування [39, 131, 132, 223, 270].

Фахівцями наголошується на важливості розробки альтернативних методів аналізу і планування діяльності підприємства на різних часових проміжках з можливістю швидкої інтерпретації користувачами отриманих результатів, які за своєю суттю не є оптимальними, а наближеними до оптимальних з урахуванням специфіки ситуації, що склалася. Основою розробки таких методів є використання імітаційних моделей.

Питання класифікації, взаємозв'язку, систематизації умов застосування і вибору моделей, методів і алгоритмів об'ємно-календарного планування процесів, а також подальшого використання одержуваних планів в управлінні економічними об'єктами залишаються до кінця не вирішеними. Аналогічні питання з угруповання завдань планування і розкладу, їх закріпленню за рівнями ієрархії та аналізу взаємного впливу поставлені також Венкатесвараном і Соном, для вирішення яких ними запропонована

архітектура НРР, заснована на комбінуванні системної динаміки і дискретно-подієвого моделювання [297].

Для диспетчеризації технологічних процесів в короткостроковому періоді можуть застосовуватися виключно тимчасові критерії розкладів, без урахування вартісних параметрів. Однак для планування бізнес-процесів важливо визначення очікуваного економічного ефекту в залежності від обраних розкладів робіт (завдань), що обумовлює застосування вартісних критеріїв. Для запобігання тривалих розрахунків застосовується блок розрахунку часового горизонту для імітаційних та оптимізаційних моделей.

Центральним питанням в управлінні підприємством є підвищення якості обслуговування споживачів з метою отримання позитивного економічного ефекту [164]. Для цього необхідні, перш за все, передумови запобігання ситуацій, що ведуть до відмов споживачам в продажу продукції або відмов споживачів від покупки продукції у підприємства, часткового задоволення їх вимог щодо умов відвантаження і доставки. Пристосування виробничої програми до змін кількісних і якісних характеристик потоку споживчих замовлень з позиції підвищення загальної ефективності підприємства проводиться за допомогою підтримки динамічного портфеля замовлень [83, 112, 115].

Динамічний портфель замовлень (ДПЗ) – це економічна категорія, яка є центральним моментом в аналізі, плануванні та контролі діяльності підприємства. Він має варіативну структуру споживчих замовлень, формується на різні часові інтервали, виходячи з управлінської ситуації, що склалася, і передбачає можливість вбудовування пріоритетних замовлень.

У ДПЗ логістичні потоки містять змінні, що управляються, підхід до оцінки ефективності – впливи, що задають (правила), а план збуту, виробнича програма, логістичні та фінансові рішення – управлінські впливи [173].

Розробці концепції динамічного портфеля замовлень на підприємстві присвячено роботи [111, 113, 115, 173]. Для кожної стадії реалізації ДПЗ необхідним є безліч ресурсів, забезпечення якими здійснюється відповідно до логістичних принципів «6R» [164], що обумовлює застосування методів

управління запасами і моделей управління потоковими процесами з застосуванням програм імітаційного моделювання [83, 153, 173, 192, 208].

У той же час, існує потреба в інструментах прогнозування результативності та надійності виконання споживчих замовлень для різних сценаріїв їх надходження і способів включення в виробничо-збутовий і логістичний процеси, які визначаються виходячи з принципу підвищення ефективності основної діяльності підприємства.

У системах управлінського обліку, наприклад, в «1С: Підприємство», замовлення споживачів використовуються для визначення резервів продукції на складах, застосовуються в якості розрізу аналітики в партійному обліку товарів на складах, використовуються для обліку планової та фактичної дебіторської заборгованості, планування надходжень грошових коштів, розрахунку собівартості виробництва і реалізації продукції, планування закупівель продукції (сировини і матеріалів) у постачальників.

Типові стратегії (моделі) управління запасами наведено в [163]. Методи розрахунку параметрів управління запасами (поточний і страховий обсяги запасів, розмір замовлення, періодичність замовлень тощо) широко вивчені в літературі, зокрема, в [122, 163]. Прикладами їх реалізації в імітаційних моделях можуть служити [27, 158]. Але особлива увага в даний час приділяється питанням моделювання динаміки попиту і прийняття рішень в управлінні потоками і збутовими запасами в умовах стохастичного і нестационарного попиту [107]. Тому частину моделей управління потоками і запасами готової продукції, розроблено на основі методології системної динаміки [109, 181].

В [204] обсяг замовлення на поповнення запасів продукції учасниками ланцюга поставок визначається, виходячи з поточного та нормативного (бажаного) обсягів запасів, кількості реалізованої споживачам продукції та інтервалів часу, необхідних для визначення необхідного рівня запасів і поставки продукції. Специфічною рисою моделі є підтримка безперервного матеріального потоку. Оптимальний розмір замовлення пропонується визначати в кожен період часу [78]. Проте, це може призводити до труднощів в коригуванні виробничої програми або плану закупівлі продукції, якщо

інтервал часу за один крок імітації буде значно менше прийнятеного для підприємства горизонту планування.

В [299] розглядається підхід, в якому крім коригування необхідного рівня запасів, здійснюється коригування інтенсивності і терміну поставок готової продукції. Але даний підхід доцільно доповнити методом визначення припустимого діапазону зміни цільових значень за даними величинам.

Розглянутий підхід аналогічно може бути використано для моделювання динаміки потоків в ланцюзі поставок [280]. При цьому величина обсягу замовлень на поповнення запасів визначається за допомогою реагування (через відповідний коефіцієнт в моделі) на поточне відхилення фактичного обсягу запасів продукції від необхідного. Значення коефіцієнта реагування на ці відхилення залежить від обсягу заборгованості перед споживачами продукції: чим вище обсяг заборгованості (кількість невідвантаженої продукції за прийнятими споживчими замовленнями), тим більше значення даного коефіцієнта.

Теоретико-методологічні основи побудови системи ключових показників діяльності різних економічних об'єктів досліджені в наукових роботах таких вчених, як Р. С. Каплан, Д. П. Нортон [46], А. І. Пушкар [144], А. Н. Тищенко [167], В. П. Стасюк [161] та ін. У зв'язку з цим різноманітність категорій в проблемно-орієнтованому управлінні зумовлює потребу в подальшому розвитку методів аналізу, узгодження і застосування цих показників в загальному управлінському циклі.

Існуючі підходи до оцінки ефективності та прийняття на її основі управлінських рішень передбачають ретроспективний аналіз після звітного періоду і акцентують увагу на зв'язку між господарською та фінансовою видами діяльності підприємства, а також на економії праці, виробничих фондів і оборотних коштів [49].

Зв'язок між різнорідними кількісними і якісними характеристиками цілей стратегічного і оперативного рівнів управління ЕО підтримується за допомогою системи збалансованих показників [46]. Проте, це один з концептуальних підходів, оскільки самі показники, часовий крок їх вимірювання і спосіб використання в плануванні і оперативному прийнятті

рішень визначаються керівництвом підприємства часто-густо виходячи з досвіду та інтуїції.

Адаптовані під реалії національної економіки механізми управління ефективністю діяльності підприємства, засновані на концепції вартісного управління (Value-based management), яка використовує показники економічної (EVA), ринкової (MVA) і грошової (CVA) доданої вартості, прибутковості інвестицій на основі грошового потоку (CFROI).

Незважаючи на те, що ці показники агрегують результати функціонування підприємств і в оцінці ефективності підприємства з їх допомогою враховуються точки зору різних суб'єктів господарювання, дана концепція придатна тільки для стратегічного рівня управління.

До організаційного забезпечення відносяться завдання проектування структури економічного об'єкта відповідно до принципів самоорганізації суб'єктів господарювання та організаційного порядку [83]. Організаційні аспекти механізмів управління економічними об'єктами виражаються у вигляді наступного набору моделей і характеристик: організаційна структура суб'єктів господарювання; опис функцій організаційних одиниць; регламент термінів, періодичності та умов ініціації зазначених вище функцій; трудоемність цих функцій (в людино-годинах); організаційна структура управлінського апарату (ієрархія підрозділів і посадові обов'язки менеджерів і співробітників); вартість кожної функції і її частка в загальному обсязі робіт.

В аналізі безособової структури зв'язків і економічних відносин фахівці можуть керуватися досягненнями системного підходу на діалектичній основі [140]. Це дозволяє розробляти структурні моделі з урахуванням якісного розмаїття організаційних одиниць, що допускає наявність у них різних, багато в чому протилежних якостей в один і той же час. Властивість різноякісності є причиною появи протиріч між особистими і безособовими чинниками, тобто між суб'єктивним і об'єктивним, індивідуальним і колективним, плановим і спонтанним. Розробка наведеного вище набору моделей і визначення характеристик організаційного забезпечення механізму

управління економічними об'єктами спирається на методології дескриптивного і структурного моделювання бізнес-процесів і роботи організаційних одиниць.

Отже, важливим науково-практичним завданням є створення моделей структури і динаміки економічних об'єктів – підприємства та ланцюга поставок, бізнес-процесів і ресурсних потоків в ньому, а також динамічного портфеля замовлень на промислових і торговельних підприємствах. База таких моделей призначена для вирішення проблем недостатньої результативності та низького рівня ефективності їх діяльності під впливом явищ складності і невизначеності.

2.2. Сутність проблемно-орієнтованого підходу управління економічними об'єктами

Проблемно-орієнтований підхід в фундаментальних дослідженнях людської діяльності зачіпає взаємодію науки і суспільства, економіки, екології, політики та інших сфер для вирішення соціальних проблем за допомогою висування актуальних завдань і інтеграції видів знання, що важко узгоджуються [5]. Теоретичні та методологічні положення, стандарти наукового пізнання визначаються проблемами і ускладнюються реальними кількісними і якісними змінами в постановці і вирішенні проблем [126].

Взаємозв'язок між мисленням суб'єкта і ситуацією, в якій він бере участь, представляється двома функціональними залежностями: пізнання ситуації – як когнітивна функція, а вплив умовиводів на ситуацію в реальному світі – впливаючою або активною функцією. У когнітивній функції сприйняття учасників залежать від ситуації; у впливаючій функції вони впливають на ситуацію [58, 125].

«Точкові» або вузькоспрямовані дослідження ведуть до диференціації точок зору, думок, ідей, наукових розробок і практичних рекомендацій. При вивченні проблематики вони співвідносяться за типом «або ..., або ...». Розширенню таких альтернатив сприяє також персоніфікований аналіз активностей, їх результатів і випадків (ситуацій) на практиці,

диференціювання і диверсифікація виробництва, кастомізація бізнес-процесів на підприємствах, децентралізація управління тощо.

Чим сильніше диференціація, тим більше різноманітність безлічі відгуків і сильніше інформаційне навантаження на осіб, які приймають рішення. Отже, необхідна активізація зворотного їй руху – інтеграції, якій властиво узагальнення ідей, узгодження точок зору і думок (досягнення консенсусу і компромісу), комбінування і створення гібридних інструментів, стандартизація процесів, синхронізація робіт, об'єднання зусиль і механізмів управління, централізація. Багато з об'єктів науково-практичних досліджень співвідносяться за типом

«Як ..., так і ...» («... так само, як ...», «..., а також ...»).

Диференціація призводить до роздільного закріплення активної і когнітивної функцій між організаційними одиницями. Це означає, що одні з них вишукують нові підходи і способи поліпшення стану економічних об'єктів, а інші реалізують ці розробки, користуються вже відомими їм технологіями [272].

Пізнавальна і дослідницька активність (exploration) включає вишукувальні роботи, винахідництво, експериментування, ігрові ситуації, прийняття ризиків та інновації. Практико-орієнтована активність (exploitation) включає раціоналізаторство, модернізацію, поліпшення, вдосконалення, оптимізацію, вибір, впровадження і виконання.

Інтеграція ж вважає, що організаційні одиниці наділені можливістю виконувати обидві функції. Але дієве і ефективне поєднання існуючих і нових ідей і технологій, централізованих та децентралізованих управлінських підходів, що означає організаційну двобічність (Organizational ambidexterity), досягається з великими труднощами – через подолання властивих їм протиріч [181].

Подолання протиріч може йти шляхом «парадоксального» мислення: проблема, питання і наміри конвертуються в парадокси; далі формулюється «заголовок», який вказує на сутність і протиріччя в проблемі; підшукується

аналог, який показує сутність феномену; виділяється унікальна риса аналога, а потім визначається її еквівалент для досліджуваної проблеми; і, нарешті, генерується нова ідея¹.

Інтеграція активної і когнітивної функцій, перетин і поєднання дослідницької та практичної діяльності, досягнення організаційної двобічності і парадоксальне мислення, як перспективні напрямки в теорії організацій, знаходять застосування в розвитку ідей безперервного поліпшення (continuous improvement) і безперервних інновацій (continuous innovation) [256].

В якості методологічного інструментарію для концепцій парадоксального мислення вибираються метод кейсів (case study), системні підходи, агентне моделювання [230].

Визначення 2.1. Управління – це процес постановки і рішення задач (завдань) для досягнення цілей і вирішення проблем, що породжуються мінливим зовнішнім і внутрішнім середовищем. Це результат ітераційної реалізації когнітивної та активної функцій щодо унікального ланцюжка ситуацій.

Зауваження до визначення 2.1. Отже, управління знаходиться в просторі ситуацій з урахуванням можливостей і загроз, цілей і проблем, сприйняття і очікувань. Управління економічними об'єктами об'єднує аналіз ситуації, виявлення і структурування проблеми, прийняття рішень (завдання вибору, упорядкування, призначення тощо) і проектування на основі переваги одного або комбінування системного, проектного, парадоксального і інших видів мислення і підходів, зміщуючи акцент в сторону об'єктивності або суб'єктивності (раціональності або ірраціональності). Організація управлінських процесів залежить від того, на що більше орієнтовані внутрішні зацікавлені сторони: на жорстко регламентовані цілі або на проблеми і ідеї (новації).

¹http://creativethinking.net/DT13_TrueAndFalse.htm?Entry=Good

Складний динамічний континуум економічних проблем, розмаїття ідей і підходів до поліпшення соціальних і ділових процесів, відсутність чіткого бачення передумов сталого розвитку підприємств і організацій, нестача управлінських і організаційних інновацій на тлі високого рівня невизначеності відносяться до основних причин їх незадовільного фінансово-економічного стану, слабкої життєздатності, низької конкурентоспроможності і ринкової вартості [102, 268].

Виходячи з того, що в різних сферах діяльності фахівці відштовхуються від видимого "безладу або проблемної ситуації, спираючись на концепції, підходи, методи та інструменти в рамках особливого контексту, в [299] висувається теза про створення нової дисципліни «Мистецтво і наука вирішення проблем». «Безлад» або проблемна ситуація представляється у вигляді складної ситуації, для якої потрібно бачення економічного об'єкта. його майбутнього, адекватні дії з досягнення цілей розвитку і функціонування. При цьому «безлад» іноді характеризується як «слабка» проблема, якій властива складність в її ідентифікації і визначенні альтернативних сценаріїв. Крім того для неї характерно превалювання етичних, політичних, професійних та інших суб'єктивних чинників, відсутність чітких правил подолання проблеми і вимірювання успіху; рішенням присвоюються терми: «*краще*» чи «*гірше*».[299]

В [13] зазначено, що проблемно-орієнтовані методи управління використовуються в складних нетипових (позаштатних) ситуаціях, що ведуть до суттєвих втрат, для запобігання або мінімізації їх величини в поточному і майбутніх періодах, що сприятливо позначається на життєздатності економічних об'єктів. При цьому критичним ресурсом є час, тобто для успішної реалізації даних методів важлива оперативність прийняття правильних рішень [61]. Про те, підкреслюється в [55], управлінський процес націлений на своєчасне виявлення проблем, як існуючих, так і можливих в майбутньому. Тому важливо прийняття комплексу заходів щодо запобігання або зменшення негативних наслідків тих подій, які притаманні цим проблемам. Заходи, що вживаються і вплив зовнішніх факторів призводять

до організаційної різноманітності, підвищуючи, тим самим, економічний потенціал системи, але, разом з тим, обумовлюючи її нестійкість, що сприяє появі деструктивних явищ [96].

У зв'язку з цим створюється робоча група (work group), яка повинна дати відповідь на те, «*що потрібно зробити?*». Такі рекомендації, ідеї та сценарії передаються на схвалення особам, які приймають рішення (decision-makers), які зобов'язані враховувати вплив планованих заходів на стан зацікавлених сторін (stakeholders), наприклад, акціонерів, робітників, контрагентів, суспільства, податкової служби.

Головним принципом управління розвитком економічного об'єкта, орієнтованим на високу конкурентоспроможність – *CNS*, є постійне генерування і реалізація (*CII*) нововведень.

Інновації (*IR*) зачіпають підсистеми управління *SC*, виробництва *PS* і відносини з контрагентами *RM*, як невід'ємні складові економічного об'єкта, тобто всієї досліджуваної системи *S*:

$$(SC \cup PS \cup RM) \subseteq S. \quad (2.1)$$

Інновації в *SC* призводять до управлінської досконалості (*CE*), в *PS* – до технологічної переваги (*TA*) і в *RM* – до близькості до споживачів (*PC*) і, як наслідок, до їх лояльності (*LC*):

$$IR \times SC \rightarrow CE, \quad (2.2)$$

$$IR \times PS \rightarrow TA, \quad (2.3)$$

$$IR \times RM \rightarrow PC \Rightarrow LC. \quad (2.4)$$

Конкурентоспроможність *CNS*, як властивість економічного об'єкта, що відображає його потенціал, вміння, досвід і переваги для збереження і посилення свого конкурентного статусу на найбільш тривалому відрізку часу, зумовлюється принципом постійної реалізації інновацій (*CII*):

$$f_1(CII): CE \times TA \times LC \rightarrow CNS. \quad (2.5)$$

При цьому практика діяльності провідних компаній світу показує, що найбільшої концентрації досить на одному або двох з напрямків розвитку, які забезпечують конкурентоспроможність CNS :

$$f_{11}(CII): CE \vee TA \vee LC \rightarrow CNS \quad (2.6)$$

або

$$f_{12}(CII): C_3^2\{CE, TA, LC\} \rightarrow CNS. \quad (2.7)$$

Принцип постійної реалізації інновацій (2.5) і вибір пріоритетних напрямків розвитку ((2.6) або (2.7)) впливають на визначення генеральної мети розвитку ЕО (OG).

Реалізація нововведень CII та інновації (IR) мають на увазі організаційну готовність ЕО до постійних змін.

Визначення 2.2. Принцип збалансованості заходів з розвитку та поточної діяльності уточнює поняття розвитку. Це зміна економічним об'єктом свого стану $ST(n)$, що характеризується поточним режимом функціонування $FM(n)$ на новий стан $ST(n+1)$ з якісно кращим режимом функціонування $FM(n+1)$:

$$FD: ST(n) \rightarrow ST(n+1) \therefore FM(n) \rightarrow FM(n+1). \quad (2.8)$$

Зміни на стратегічному рівні (2.8), що впливають на розвиток FD , пов'язані, головним чином, з інноваціями IR . На рівні функціонування (поточної діяльності) вони обумовлені програмами (активностями) з вдосконалення бізнес-процесів і поліпшення елементів режиму функціонування, зокрема: технологій виробництва, упаковки, транспортування і сервісу, інформаційного забезпечення, організаційної структури, управлінських компетенцій, морального стану колективу та інших. При цьому подібні перетворення підкоряються не тільки поточним вимогам і потребам, а й стратегічному плануванню діяльності відповідно до заданого інноваційним вектором розвитку.

Принципи поліпшення режиму функціонування (FM) класифіковані за тими ж напрямками $DIM = \langle CE, TA, LC \rangle$, але зумовлюються концептуальними або методологічними підходами до управління економічним об'єктом. Так, ідея і методологія «бережливого підприємства» зумовлюють такі принципи, як: усунення втрат і ліквідація тих операцій, які не дають приріст доданої вартості, цінності та інших економічних ефектів.

Таким чином, система управління SC реалізує планування і контроль за адаптаційними і еволюційними перетвореннями.

Адаптація пов'язана зі здатністю економічного об'єкта, системи S , змінювати свій стан $ST(n)$, а отже, налаштовувати режим функціонування $FM(n)$ відповідно до змін у зовнішньому середовищі (діловому оточенні), новими вимогами і очікуваннями на найближчу перспективу. Еволюція ж забезпечується умінням системи випереджати або оптимально реагувати на дії зовнішнього середовища, а значить змінювати свою поведінку у відповідь на структурні зрушення і тенденції в зовнішньому середовищі [291].

Систематична (або безперервна) перевірка досягнутого завдяки внутрішнім перетворенням стану економічного об'єкта $ST(n)$, його пристосованості до умов зовнішнього середовища і здатності виконувати вимоги, що пред'являються, закладена в принцип інтерактивного планування.

В [24] проблемна орієнтація використовується для розробки системи управління розвитком організації, що реалізує складні проекти на основі цілеспрямованої інтелектуалізації та самоорганізації проектних груп. Проблемно-орієнтований підхід, описаний в [182], є основою для створення адаптивної організаційної системи, діяльність якої формалізується як сукупність проектів (організаційних образів), кожен з яких являє собою механізм подолання проблемної ситуації. Процес розробки управлінського рішення також розглядається як проект.

Іншими словами, *проблема* породжує проект, в якому розробляється і реалізується модель реагування на проблему. Тоді функції і бізнес-процеси підкоряються цілям проекту, коригуються і можуть бути перерозподілені між

організаційними одиницями. Тут можливе створення тимчасової організаційної форми, яка не руйнує існуючу оргструктуру. І, нарешті, забезпечується взаємозв'язок моделей з проектами та моделювання з проектуванням на етапах розробки, апробації та впровадження управлінських рішень [186].

Управлінський вплив (AA), спрямований на розвиток (FD) або функціонування (FM) економічного об'єкта (реальної системи, (S)) здійснюється за допомогою розподілу і обміну інформацією і ресурсами, тобто через потокові процеси (WF):

$$\forall WF \exists AA : AA \times WF \leftrightarrow FD \times FM . \quad (2.9)$$

Потокові процеси (WF) є джерелами мультиплікативних ефектів, які поширюються на всю бізнес-мережу через взаємодії її акторів. Характер інформаційних, матеріальних і фінансових потоків за встановленими зв'язками (LI) між елементами (EC), впливає на поведінку системи S і встановлення тимчасової рівноваги [178].

Основна ідея зводиться до того, що будь-яка складна ситуація може бути описана в термінах елементів EC і потоків WF , останні з яких відображаються зв'язками LI між EC . Отже, модель прямо або опосередковано відображає об'єкти і події «реального світу», а її терміни мають ту ж логічну форму, що і зв'язки LI між елементами EC системи S .

У зв'язку з тим, що бізнес-процеси не є стаціонарними, лінійними і повністю детермінованими об'єктами управління, модель одного або декількох бізнес-процесів не може залишатися незмінною. Тому формальна логіка зв'язку змін в сукупності бізнес-процесів на підприємствах за допомогою аналізу і прогнозування безлічі економічних, фінансових і соціальних показників залишається недостатньо вивченою. До того ж нестаціонарна структура економічних об'єктів обумовлює потребу в змінах існуючих моделей або розробці нових моделей [38].

Але незважаючи на широку палітру методів дескриптивного моделювання [93], слід наголосити на тому, що ще недостатньо опрацьовані

методики взаємозв'язку дескриптивних моделей бізнес-процесів з їх динамічними моделями, що дозволяють розпізнавати ситуації і ідентифікувати причини їх виникнення, спрогнозувати результати діяльності підприємства в нових умовах, оцінити очікувані вигоди, ризики і втрати. Контекстна діаграма бізнес-процесу в економічній системі, модифікована на основі [126] за результатами попереднього аналізу, представлена на рис. 2.1.

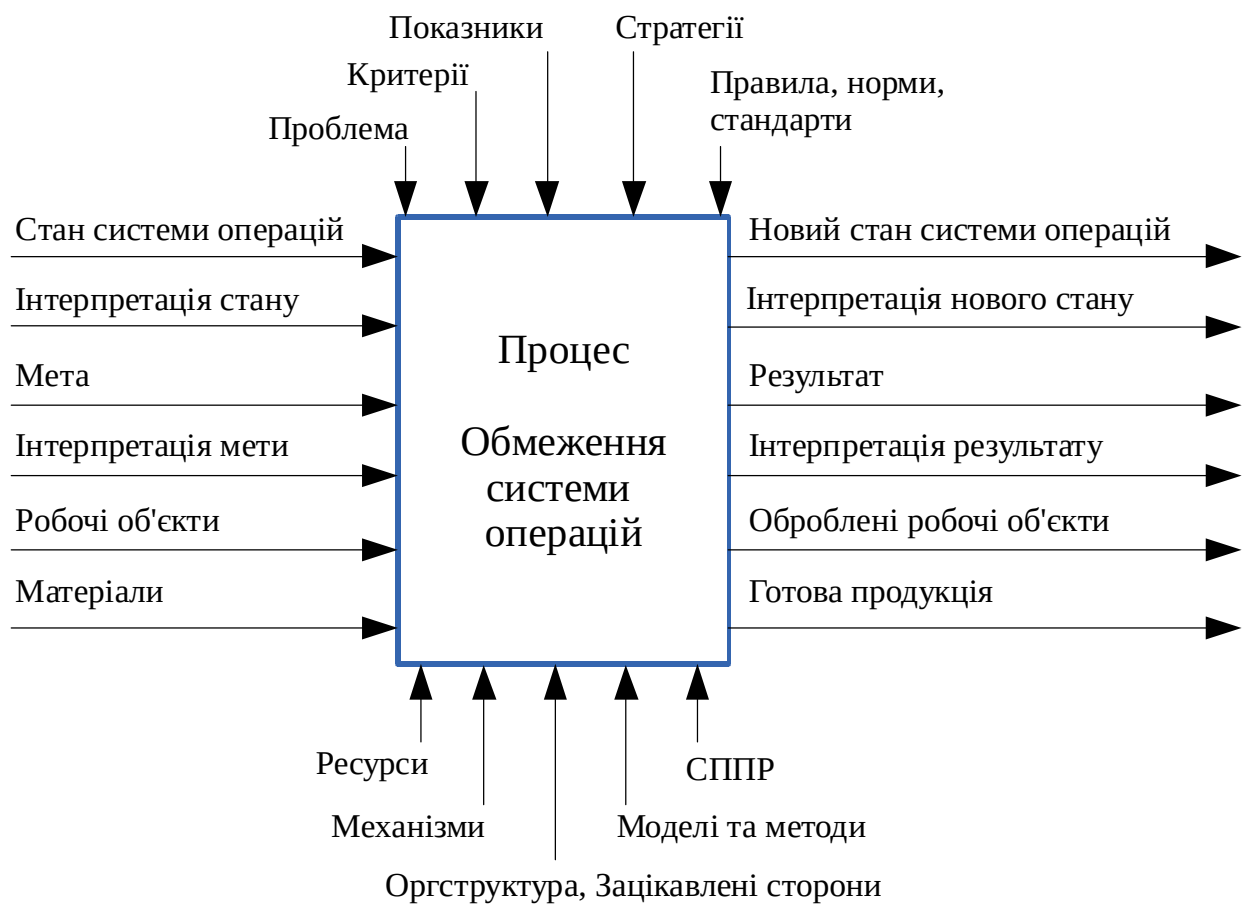


Рис. 2.1. Контекстна діаграма бізнес-процесу (розроблено автором на основі [126])

Синтез моделей управління функціональними підсистемами на основі ситуаційного підходу із застосуванням апарату моделювання призначений для того, щоб забезпечувати систему управління (SC) однозначною і адекватною інформацією про стан підсистеми, що управляється, виявляти ситуації і якісно характеризувати їх вплив на роботу даної підсистеми,

оцінювати якість прийнятих управлінських рішень і виявляти резерви оптимізації бізнес-процесів [16].

Реалізація комплексу моделей повинна забезпечити синхронізацію потоків ресурсів і робіт, збалансованість бізнес-процесів в системі, що управляється, підвищити надійність її функціонування, що, в свою чергу, веде до зниження втрат при настанні проблемних ситуацій і наднормативних витрат, пов'язаних з екстремим усуненням їх причин і наслідків. При цьому аналізується також варіант, що не припускає зміни режиму функціонування і здійснення будь-яких управлінських дій.

Розвиток нормативного підходу шляхом врахування специфіки локальних ситуацій привів до формування ситуаційного підходу, який акцентує увагу на безперервному ланцюжку управлінських ситуацій [86, 216]. Ситуаційний підхід передбачає варіювання методами динамічного аналізу і прийняття управлінських рішень в залежності від ситуації, що склалася або очікуваної ситуації [89]. Але його недоліком є відсутність технології формалізації специфіки цілісної картини економічного об'єкта. Тому вдосконалення процесів управління, багато в чому, пов'язано з можливістю спільного виконання оперативних і стратегічних завдань, вирішення типових і нетипових завдань, таким чином виходу з простих і складних проблемних ситуацій, тобто з розвитком проблемно-орієнтованого підходу.

Враховуючи теоретичні положення конвергентного і дивергентного мислення, до обов'язкових категорій управлінського процесу на основі проблемно-цільового підходу відносяться, як показано на рис. 2.2, стан, мета, результат і їх інтерпретації. Для підготовки, прийняття та реалізації рішень в управлінському процесі, орієнтованому на здійснення необхідних змін, враховуються проблеми, критерії, показники, стратегії, правила, норми, стандарти тощо. Особливість проблемно-орієнтованого управління полягає в використанні комплексу моделей бізнес-процесів і ситуацій в термінах спостережуваних подій (ланцюжків подій, тенденцій, закономірностей),

методів підтримки і прийняття рішень [74]. Методологічні підходи до розробки таких моделей спираються на системний, ситуаційний та сценарний аналіз.

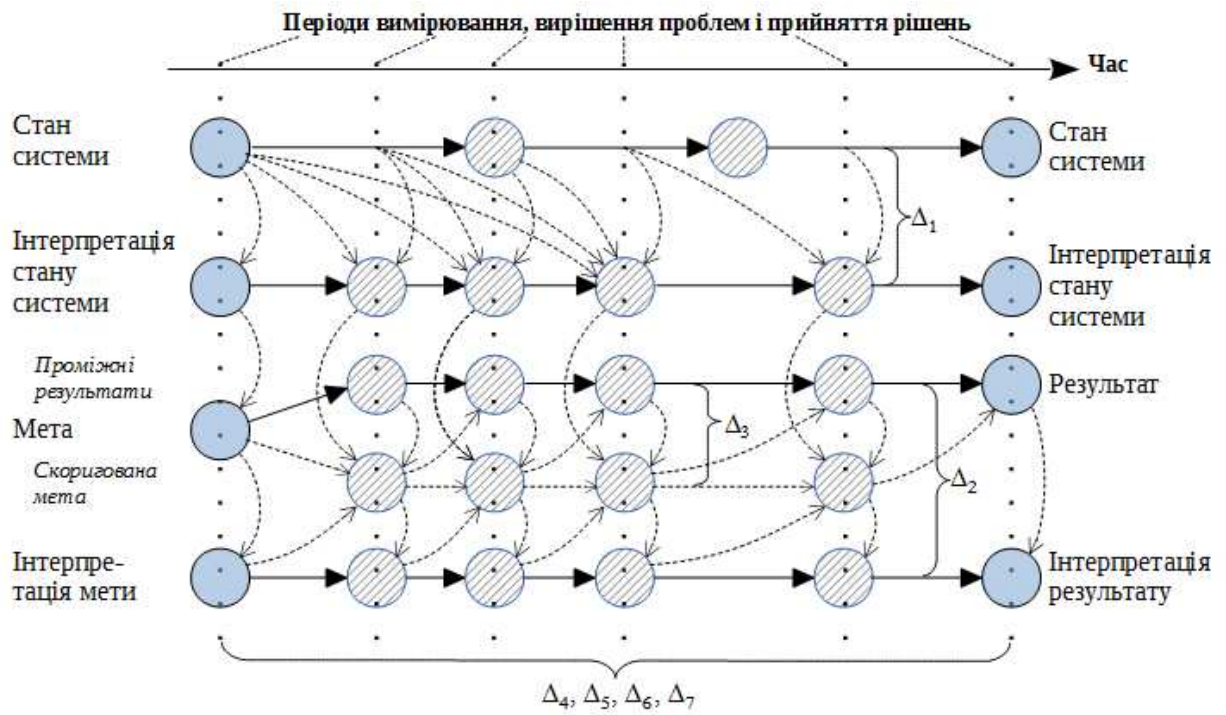


Рис.2.2. Категорії управлінського процесу в контексті проблемно-цільового підходу

Звернення до процесного підходу дозволяє встановити і інтегрувати бізнес-процеси в єдиний узгоджений комплекс, орієнтований на досягнення цілей підприємства, що забезпечують його конкурентоспроможність і прибутковість [152]. Процесно-орієнтоване моделювання використовує сучасні об'єктно-орієнтовані платформи. Як зазначено в [296], для швидкої адаптації моделей бізнес-процесів під нові умови і вимоги передбачено поєднання системного підходу з процесно-орієнтованим моделюванням, що в результаті часто називають проблемно-орієнтованим моделюванням.

Метою проблемного підходу є виявлення проблем та пошук механізмів і шляхів їх вирішення. Для знаходження способів вирішення цієї проблеми

вона повинна бути усвідомлена, правильно сформульована і науково обґрунтована [176].

В [27] підкреслюється, що проблемний підхід сфокусований, в більшій мірі, на виявленні та усуненні «вузьких місць» у діяльності організацій, в чому і проявляється його неспроможність в ході створення ефективної організації. Але, слід зазначити, що "вузьке місце" є ключовою категорією в багатьох теоретичних і прикладних розробках з економіки підприємств: в теорії обмежень, реінжинірингу, методології безперервного поліпшення тощо [31]. Як і концепція системної реструктуризації, що розвивається автором, ці наукові розробки також припускають комплексне або часткове налаштування механізму управління під конкретні цілі та завдання структурних перетворень (організаційного розвитку) і підвищення готовності організації до їх втілення.

На макроекономічному рівні в регулюванні споживчого ринку поряд з проектно-плановим і програмним використовується проблемно-цільовий метод, який відрізняється безперервним відстеженням адекватності цілі і її змінами у випадках змін в програмі і появі нових проблем, для яких розробляються рішення з урахуванням альтернатив їх розвитку, інтересів і вимог суб'єктів господарювання [30]. Іншими словами, при проблемно-цільовому методі цілі не формулюються періодично, виходячи з намірів керівництва, а за принципом «*є проблема – є ціль*».

На думку О.М. Курносова [95] актуальність проблемно-цільового управління обумовлена тим, що ідеологія програмно-цільового управління формувалася в більшій мірі для макро- або мега-проектів на галузевому і міжгалузевому рівнях. Методи проблемно-цільового управління спрямовані на вирішення безлічі проблем виробничого, технічного та економічного характеру. При цьому багато з них не можуть розглядатися окремо, а тільки в комплексі.

У технічному проектуванні виділено методологічний напрям проблемно-орієнтованого інжинірингу [234]. Управлінська проблема описується трійкою категорій:

RWP – існуюча проблема в "реальному світі";

D – вирішення;

R – вимоги.

Отже, можна записати:

$$OP : RWP, D \vdash R. \quad (2.10)$$

З (2.10) випливає, що обґрунтування заходів щодо усунення проблеми – це пошук D , який би задовольняв R в контексті RWP .

Структурування проблеми співвідносить саму проблему OP з безліччю локальних проблем (передумов) $OP_i, i = \overline{1, n}$ для обґрунтування її рішення:

$$\frac{OP_1 : RWP_1, D_1 \vdash R_1, \dots, OP_n : RWP_n, D_n \vdash R_n}{OP : RWP, D \vdash R} \left| \begin{array}{l} [NAME] \\ \ll J \gg \end{array} \right.,$$

де $[NAME]$ – ім'я (формулювання) проблеми;

J – обґрунтування.

Процес цілепокладання й прийняття рішень не може бути побудований виключно на раціональному виборі. Оперативному і адекватному визначенню цілей і прийняттю рішень сприяє розширене розуміння системи, що управляється, процесів управління, ситуацій і проблем [84].

До тих пір, поки менеджери і бізнес-аналітики займаються чітко формалізованими об'єктами, а на фізичному і оперативному рівнях управління, як правило, керуються зрозумілими цілями і вирішують стандартні завдання, то у них не виникає потреби в якісно нових (soft) методах. Але, якщо вони стикаються з наростаючою заборгованістю по поставках, відмовами, рекламаціями, втратою платоспроможності та іншими труднощами і ризиками, то прагнуть врахувати різні аспекти ситуації,

провести аналіз сценаріїв, оцінити локальні, агреговані та загальносистемні результати для різних періодів часу. Тому фахівці вибирають, які підходи, методи та інструменти слід застосовувати, і в якій послідовності краще це робити.

Складні або навіть погано структуровані проблеми підштовхують їх до розробки і застосування мульти-методологій, комбінованих підходів, гібридних методів та інструментів для підтримки прийняття рішень [227]. Людські сприйняття, наміри і цінності, нефізичні відносини, синергетичний вплив величезного числа різнорідних чинників і приховані імпульси роблять проблему не тільки складною або невизначеною, а й непостійною і важко розпізнаваною, неявною. При таких обставинах експерти схильні припускати, а через час приймати гіпотезу про те, що система дезорганізована [249].

Складність, дезорганізація, «безлад», невизначеність, проблеми – це ті категорії в управлінні, які діаметрально протилежні уявленням того, якою має бути структура системи і режим її функціонування, щоб давати бажані результати і перебувати в сприятливому стані, задовольняти потреби зацікавлених сторін [249]. У зв'язку з цим для такого переходу формуються моделі бажаного образу системи, проводиться пошук перспектив і засобів (формування механізму). Далі визначаються причинно-наслідкові зв'язки між цими засобами і можливими наслідками, що є підставою для формулювання цілей і завдань управління [245]. Звідси випливає, що *цілепокладання* – це невід'ємний процес загального управлінського циклу, спрямованого на вихід з проблемної ситуації і захисту від впливу факторів (причин) проблемного поля.

Проте, помилки, які припускаються в цьому процесі, можуть стати найбільшою перешкодою для успішної реалізації всього циклу. Зазвичай прийнято вважати, що краще, коли постановка цілей проводиться в короткі терміни. Однак остаточне формулювання цілей на ранніх стадіях аналізу ситуації може передчасно завершити структурування проблеми, «надмірно»

спростити ситуацію, не дати стимул креативному мисленню для пошуку шляхів не тільки подолання проблеми, а й отримання додаткового ефекту за рахунок нововведень.

Основними напрямками категоризації визначень і підходів до формалізації і структурування проблем виступають наступні [212]:

1. Checklist Stream (Контрольний список) – проблемами називаються невдачі (збої, відмови, зриви) і ризики. Основними функціями управління для даного напрямку є моніторинг зовнішнього середовища, контроль, діагностика системи, планування дій по усуненню причин і запобіганню наслідків.

2. Definition Stream (Дослідження) - проблема сприймається як сукупність критеріїв і альтернатив, які потрібно зв'язати й упорядкувати в деякій моделі прийняття рішень. Тому формалізація проблеми (постановка завдання) означає тут динамічну процедуру зіставлення критеріїв і альтернатив. Критерії дозволяють оцінювати альтернативи, а також беруть участь в їх формуванні. У свою чергу, альтернативи сприяють складанню критеріїв. Застосовуються методи обробки експертних суджень (аналіз ієрархій, TOPSIS, дерево рішень).

3. Science Research Stream (Наукове дослідження) – має бути обраний такий підхід до обробки кількісних даних, який дозволив би виявити проблему і її основну структуру. Для зібраної про проблему інформації вибираються відповідні методи дослідження операцій, статистичного аналізу.

4. People Stream (Сприйняття) – проблема являє собою індивідуальну і (або) колективну конструкцію реалій, якій властиво суперечливе сприйняття. Оскільки враховуються якісні аспекти ситуації з позицій різних суб'єктів, то застосовуються евристичні, когнітивні і рефлексивні методи аналізу, а також методології «м'яких систем» і «активних систем».

Елементарною процедурою вирішення проблем є TOTE-процес, що складається з чотирьох кроків: тестування (Test) – дії (Operate) – тестування (Test) – вихід (Exit) [189]. Але ця процедура більше підходить для вирішення техніко-технологічних проблем, пов'язаних, перш за все, з розробкою

продукції. Етапи вирішення проблем за Ван Грунді [295] сформульовані таким чином: аналіз проблеми та перевизначення; генерування ідей; аналіз і оцінка ідей; вибір ідей; впровадження та реалізації. SPALTEN-метод вирішення проблем являє собою розгорнуту процедуру, яка враховує різні обмеження на перспективу, які визначають обсяг витрат на досягнення кінцевих результатів [189]:

- аналіз ситуації;
- локалізація проблеми;
- пошук альтернативних способів;
- вибір рішення;
- аналіз наслідків;
- остаточний вибір і реалізація рішення;
- повторне вивчення ситуації, оцінка ефективності та навчання.

Методика «8D» вирішення проблем відрізняється тим, що при описі проблеми починає формуватися список попередніх короткострокових захисних заходів, спрямованих на запобігання негативних наслідків проблеми. Після опису проблеми даний список уточнюється і реалізується на практиці. Етапи вирішення проблем в [96] збудовані так:

- формування цілей дослідження;
- аналіз системи і виявлення проблем;
- опис проблем;
- аналіз проблем;
- генерування альтернатив;
- вибір рішення;
- підготовка до змін;
- внесення змін;
- оцінка ефективності рішень;
- коригування рішень.

Співвідношення етапів вирішення проблем управління ЕО за перерахованими методичними розробками подано в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Етапи вирішення проблем

№	TOTE	SPALTEN	Етапи за [96]	CPS	Етапи за [295]	8D
1	Тестування	Аналіз ситуації	Формування цілей дослідження	Пошук об'єктів дослідження	Аналіз проблеми і перевизначення	Формування команди
2			Аналіз системи і виявлення проблем	Пошук фактів		Опис проблеми
3		Локалізація проблеми	Опис проблем	Пошук проблеми		
4			Аналіз проблем			
5		Пошук альтернативних способів	Генерування альтернатив	Пошук ідей	Генерування ідей	Визначення корінних причин
6		Вибір рішення	Вибір рішення	Пошук вирішення	Аналіз і оцінка ідей	Визначення коригувальних заходів
7		Аналіз наслідків	Підготовка до змін	Схвалення	Вибір ідей	
8	Дії	Остаточний вибір і реалізація рішень	Внесення змін	Реалізація	Впровадження і реалізація	Впровадження постійних коригувальних заходів
9	Тестування	Повторне вивчення ситуації, оцінка ефективності та навчання	Оцінка ефективності рішень			Запобігання повторень
10	Вихід		Корегування рішень			Визнання досягнень, навчання

Для структурування управлінської проблеми характерні такі стадії, як [212]:

- формування основної структури досліджуваної системи;
- фіксація фактів;
- ідентифікація проблемної ситуації, виявлення її специфіки та перетворення в завдання вибору найкращої альтернативи;
- формулювання питань і постановка управлінських завдань;

визначення станів об'єктів, умов їх зміни і параметрів оцінювання цих умов.

Процес модернізації організації відбувається через постановку питань в контексті проблем і перспектив. Деякі аспекти досліджуваної проблеми є суттєвими, однак їх характер буде залежати від суб'єктивної інтерпретації менеджерами. Суб'єктивність властива структуруванню проблеми у зв'язку з наявністю різних інтересів індивідів і неоднорідності їх думок про цілі і завдання організації, різних уявленнях про майбутні напрямки розвитку і занепокоєння про раціональне, що не суперечить політиці, вирішенні, по суті, не обов'язково оптимальному.

У процесі управління здійснюється пошук, ідентифікація, фіксація та формалізація проблем, а також запис отриманих аналітичних результатів в базу знань. База проблемних знань містить всі прецеденти проблем, вжиті заходи та рекомендації щодо їх вирішення, результати наукових досліджень проблем та іншу інформацію, цінну для вирішення проблем, і підтримує коригування накопичуваної інформації [86].

Проблемно-орієнтоване управління економічним об'єктом, будь то підприємство, організація, корпорація, промисловий сектор або ланцюг поставок, націлене на забезпечення результативності, економічності та ефективності його діяльності, стратегії сталого розвитку та проєктів щодо поліпшення процесів. Даний підхід оперує інструментами ідентифікації корінних причин виникнення відхилень (затримок) в досягненні головної цілі розвитку, зниження ефективності проєктів і різного роду негативних подій (зривів, відмов, бездіяльності, невдач тощо) [249].

Інтеграція цільового та ситуаційного управління в рамках проблемно-орієнтованої практики сприяє, з одного боку, досягненню цілей, а з іншого – виходу з проблемної ситуації або її запобіганню.

В доповнення до широко поширених методологій управління за цілями і методологіях управління за результатами проблемно-орієнтований підхід сфокусований на обґрунтуванні тих причин і процесів, які мають негативний

вплив на фінансово-економічний стан економічного об'єкта в сьогоденні і в майбутній час, а також – на його загальну структуру і активність (поведінку) при заданих, іноді достатніх або високих рівнях організаційного, ресурсного, інформаційного та інтелектуального забезпечення, тобто при наявному потенціалі.

Даний підхід можна розширити за рахунок акцентованої уваги на визначенні важливих для економічного об'єкта цілей, виявленні актуальних і перспективних напрямків їх досягнення в нестабільних умовах ділового оточення. Тоді проблемно-орієнтоване управління додатково набуває форми програмно-цільового і проактивного (випереджаючого) управління, найбільш придатної для управлінських і організаційних нововведень. У підсумку, отримуємо проблемно-цільове управління економічними об'єктами.

Управління, засноване на проблемних знаннях, як зазначено в [151], утворює сутність технології когнітивного управління, заснованої на досвіді організації, експертів та інших носіїв знань. Етапи проблемно-орієнтованої методології підтримки прийняття управлінських рішень для слабоструктурованих проблем і алгоритм структурування проблеми мають вплив на визначення кількісних оцінок факторів [49].

Теоретичні та практичні недоліки підходів до управління економічними об'єктами обумовлюють комбінування і спільне застосування їх принципів, положень, правил і алгоритмів [75, 227]. Так звані «синтетичні» вчення про управління та мульти-методологічні дослідження спрямовані на трансформацію різноманіття внутрішніх процесів в способи поглинання різноманітності зовнішнього середовища.

Проблемно-орієнтований підхід до управління передбачає виявлення ситуації як унікального поєднання умов, проблем і можливостей на всіх рівнях ієрархії управління. Однак необхідно комбінування даного підходу з системним і процесним підходами з тим, щоб уникнути епізодичності прийняття рішень, що коригують діяльність підприємства, врахувати

«типові» ситуації і забезпечити управління бізнес-процесами в реальному масштабі часу.

Для комбінування підходів необхідна уніфікована мова структурного моделювання, агрегування і перетворення безлічі подій, в тому числі інформаційних сигналів про відхилення за показниками діяльності підприємства, в ієрархію проблем і «типових» ситуацій. Відхилення ідентифікуються за допомогою зіставлення цільових і фактичних результатів, цілей різних суб'єктів, бенчмаркінгу тощо.

Оскільки одні події поряд з недоліками в системі управління виступають в якості причин виникнення інших подій, то комбінування підходів спирається на використання узгоджених причинно-наслідкових ланцюжків, асоціативних правил, залежностей, когнітивних карт. При цьому найбільший ефект від заходів щодо поліпшення управлінських процесів досягається при знаходженні ключових факторів і корінних причин, так як реагування на проміжні причини призводить до додаткових витрат на забезпечення допустимого режиму функціонування (при досить низькій ймовірності його збереження в довгостроковій перспективі).

На основі прийнятих підходів встановлюється послідовність стадій управлінського циклу. До відомих концептуальних методів, які можна використовувати в якості вихідних шаблонів для розробки алгоритму управлінського циклу, відносяться: PDPC; PDCA; SDCA; FMEA; DMAIC [75]. Кожен крок такого алгоритму перевіряється на наявність відповідного інструментарію і адекватність його застосування.

Актуальним науково-практичним напрямком є розвиток підходів та інструментів вимірювання та оцінки ефективності діяльності підприємства, що дозволяють в режимі реального часу коригувати параметри процесів, що в кінцевому підсумку дозволяє збільшити прибутковість підприємства в тривалій перспективі.

Для даного напрямку особливу важливість мають такі завдання дослідження, як [111, 112]: формування підходу до оцінки загальної

ефективності управління економічним об'єктом на основі узагальнення; застосування концепції динамічного портфеля замовлень (ДПЗ) для підвищення загальної ефективності функціонування підприємства; розробка комплексу моделей для аналізу і планування процесу реалізації динамічного портфеля замовлень.

Головними критеріями управління змінами на підприємстві і в його ланцюгу поставок виступають [109, 180]:

підвищення результативності та ефективності діяльності підприємства;
скорочення втрат внаслідок невідповідності вимогам кінцевих споживачів і зменшення витрат на усунення цих невідповідностей;

мінімізація витрат на попереджуючі дії без порушення надійності, гнучкості, конкурентоспроможності тощо.

Узгодження взаємодії ланок у ланцюзі поставок ґрунтується на методі динамічного портфеля замовлень, доповненому концептуальними положеннями управління ресурсами, які спрямовані на усунення диспропорцій в потоках і пропускних спроможностях (або виробничих потужностях) цих ланок [91].

Отже, для моделювання структури і динаміки ланцюга поставок або його окремих компонент встановлюються багатостадійні системи і потокові процеси [166].

Вирішенню багатьох завдань управління в сферах загальної якості, логістики, виробництва, інновацій, екології та сталого розвитку економічного об'єкта притаманні загальні методологічні принципи [249].

По-перше, цілепокладання визначає принципи, завдання та інструменти управління, зміст стратегій, методи контролю та вимірювання результативності та ефективності за результатами виконання стратегій, проектів і управлінських дій.

По-друге, ділова активність і внутрішні процеси, а також витрати на їх здійснення, можуть розподілятися за стадіями обробки ризиків – запобігання і оцінка втрат, усунення наслідків негативних подій [283].

По-третє, стратегічні та оперативні цілі і рішення залежать від величини тимчасового інтервалу між двома послідовними ідентифікаціями відхилень за ключовими показниками.

Саме відхилення сигналізують про проблеми неефективного режиму функціонування і відставанні в реалізації програми розвитку економічної системи. Існує кілька типів відхилень. Перший тип відхилень існує, коли фактично отриманий результат діяльності співвідноситься з неприпустимим продуктом (виходом). Другий – утворює неприйнятне відставання / перевищення від цілі (результату).

З огляду на визначення продукту (outputs) і результату (outcomes) діяльності системи, що наведені зарубіжними вченими Дж. Меркелем (J. Merkel) і К. Віллоубі (K. Willoughby) в [260], можна припустити, що із зазначених типів відхилень наслідують два типи управлінських завдань:

одні з них розглядаються з точки зору вибору орієнтирів і підготовки програми з розвитку системи;

інші – характеризуються потребами в усуненні нестачі ресурсів, заборгованостей і затримок.

Наступною стадією після ідентифікації проблемної ситуації є її закріплення за напрямками вимірювання та оцінки ефективності (performance dimensions) і центрами відповідальності в економічній системі [308]. У той же час в описі виявлених проблемних ситуацій корисно використання безлічі напрямків за вимірюванням проблем (problem dimensions), оскільки, як зазначають Маурел (D. Maurel) і Бергерон (P. Bergeron) [259], для них потрібна конкретна специфічна інформація, надання якої робить інформаційну підтримку більш повною, адекватною і зручною для особи, яка приймає рішення.

Управління розвитком економічного об'єкта сфокусовано на одній або декількох центральних проблемах, які обумовлені безліччю корінних причин і йдуть від них причинно-наслідковими ланцюжками, і мають найбільший вплив на стан керованої підсистеми. До рекомендованих методів

формалізації факторів і відносин між ними, їх структурування в ієрархічний порядок, вимірювання і кількісного вираження, а також квантифікації їх впливу на діяльність економічного об'єкта відносяться когнітивні карти, діаграми причинно-наслідкових зв'язків, деревовидні діаграми і метод аналізу ієрархій [293].

Одні події, помилки, відхилення, включаючи порушення вимог, відсутність ресурсів і затримки в процесах, разом із зовнішніми факторами відносяться до причин настання проблеми, а інші – до її наслідків. Вони також розподіляються на безлічі напрямків оцінки ефективності. Таким чином, для управління економічним об'єктом важливо знання трьох категорій:

причин, через які не були досягнуті стратегічні і тактичні цілі, а також цілі проектів при певних обставинах;

сценаріїв існування і трансформації проблемної ситуації;

шляхів і способів подолання проблемних ситуацій, перш за все, за рахунок ліквідації корінних причин.

Управлінські і технологічні процеси в рамках основної діяльності промислового підприємства залежать від характеристик потоку споживчих замовлень [164]. Максимальна відповідність параметрів вихідного потоку (готової продукції і супутніх їй послуг) характеристикам вхідного потоку – споживчих замовлень є, як однією із значущих цілей діяльності підприємства, так і однією з оцінок результативності цієї діяльності [159]. Така відповідність входить також в оцінку ступеня адаптивності підприємства до ринкової ситуації та надійності процесу обслуговування споживачів.

Підвищення рівня зазначених вище системних характеристик сприяє поліпшенню ділової репутації підприємства, зростанню рівня його привабливості на ринку [66]. Проте, характеристики вхідних потоків змінюються в часі, а природа їх змін не може бути встановлена

підприємством точно, в повній мірі і своєчасно, тобто є недетермінованою і залежить від безлічі факторів. Тому існують такі загрози:

з одного боку, загроза перевищення обсягу витрат на забезпечення відповідності результатів основної діяльності підприємства ринковим потребам над отриманим і майбутнім обсягами доходу;

а з іншого боку, зростання втрат внаслідок невідповідності, що тягне за собою ряд фінансових і маркетингових проблем (зниження прибутковості і ринкової частки, скорочення обсягу продажів, технологічне відставання від конкурентів тощо).

Отже, для результативності, адаптивності і надійності необхідно встановлювати нижні і верхні межі, виходячи з оцінок очікуваної ефективності діяльності підприємства.

2.3. Концепція моделювання процесів проблемно-орієнтованого управління економічним об'єктом

У проблемно-орієнтованому управлінні ефективністю діяльності економічного об'єкта, сфокусованому на забезпеченні його сталого розвитку та стабілізації бізнес-процесів, основний акцент ставиться на моніторинг, вимір і аналіз досягнення цілей і виконання вимог різного роду суб'єктів, починаючи з ранніх стадій реалізації стратегій, програм і проектів [249].

Для впровадження даного підходу в практику управління потрібні методи оцінки результативності та ефективності, виявлення вихідних причин проблемного стану і визначення способів їх усунення і (або) відхилень, що мають негативний вплив на успішність розвитку і функціонування економічного об'єкта. При цьому, експерти в області сталого розвитку, корпоративного, стратегічного і оперативного управління повинні оперувати такими загальними категоріями, як фактори, події, відхилення, ситуації, проблеми, наміри, вимоги, цілі та завдання. Для них також важливо використання адекватного набору ключових показників результативності та

ефективності, які відображають перераховані категорії в динаміці, а також моделей, методів та інструментів для формалізації зв'язків між ними.

Дотримання наведених вище положень в рамках проблемно-орієнтованого підходу сприяє синхронізації стратегічного і оперативного рівнів управління діяльністю економічного об'єкта, чіткій координації проектів відповідно до цілей розвитку, а також узгодженню цілей і інтересів різних зацікавлених сторін.

Отже, проблемно-орієнтоване управління ефективністю бізнес-процесів націлене на те, щоб скоротити втрати внаслідок збоїв, відмов і управлінських помилок, усунути різного роду відхилення, включаючи затримки і заборгованості. А головне, створюються передумови для своєчасного контролю над виконанням заходів з вирішення проблем і реалізацією стратегій і проектів за допомогою визначення «корінних» причин настання подій і ситуацій, що мають негативний вплив на результативність і ефективність бізнес-процесів, а також на потенціал для переходу економічного об'єкта в потрібний стан.

У сфері інформаційних технологій в економіці для розробки моделей предметних областей, тобто програмних абстракцій, формується і використовується звід правил, принципів і схем, що дозволяє приймати правильні рішення при реалізації інформаційного проекту. Такий підхід до проектування програмного забезпечення в недослідженій або слабоструктурованій предметній області був названий проблемно-орієнтованим – Domain-Driven Design (DDD). Domain означає предметну область і проблемне поле, для яких створюється програмне забезпечення [183].

Моделі в DDD відображають аспекти предметної області для вирішення встановлених проблем. При цьому для опису предметної області та розробки моделі використовується єдиний понятійний апарат і

загальноновживана мова ділового спілкування¹. Тоді архітектура комп'ютерної програми складається з комплексу взаємопов'язаних моделей та їх опису, що вказує на контекст, рамки застосування і характеристики. Варто також підкреслити рекомендацію того, що сутності (працівники, клієнти, товари, замовлення, місця тощо) краще представляти як одиниці поведінкової структури, ніж як одиниці інформаційної структури.

Генеральною ідеєю, на якій будується DDD, є відмінність ментальної і програмної моделі в межах одного контексту і області застосування. Індивідуальне розуміння предметної області являє собою передумову для розвитку додатку. Але вимоги менеджерів до інструментів управління, найчастіше, сформульовані нечітко або узагальнено. Тому рекомендованими прийомами партисипативного аналізу є: інтерв'ю осіб, що володіють знаннями про предметну область, за схемою [116]:

«як [роль] мені потрібна [функція/активність/важіль],
щоб [перевага/ефект]».

Загальна схема вирішення проблем, що подана на рис. 2.3, ґрунтується на методології «м'яких» систем із застосуванням широкого спектру класичних (hard) і сучасних (soft) методів проблемно-орієнтованого аналізу ситуацій, формалізації знань, моделювання процесів і прийняття рішень, орієнтованих на досягнення скоригованих цілей, і розвиває SSDM – Soft System Dynamics Methodology [216, 276, 277].

Існує три загальних підходи до емпіричних досліджень в економіці – структурний, експериментальний та дескриптивний [216, 238]. Аналіз економічної соціо-технічної системи на основі цих підходів дозволяє отримати концептуальні, структурні і дескриптивні моделі [231]. Тут раціональним є використання мов графічної нотації процесів, об'єктів і

¹ ru.wikipedia.org/wiki/Проблемно-ориентированное_моделирование

ситуацій. У той час як дескриптивний підхід фокусується на тому, як насправді приймаються рішення, і які причини сприяють цьому, приписуючий (прескриптивний) підхід фокусується на тому, як повинні прийматися рішення з позиції підвищення продуктивності і ефективності [212].

Отже, структурування проблеми включає моделювання «як є» і «як може бути», а цілепокладання – «як повинно бути» [250].

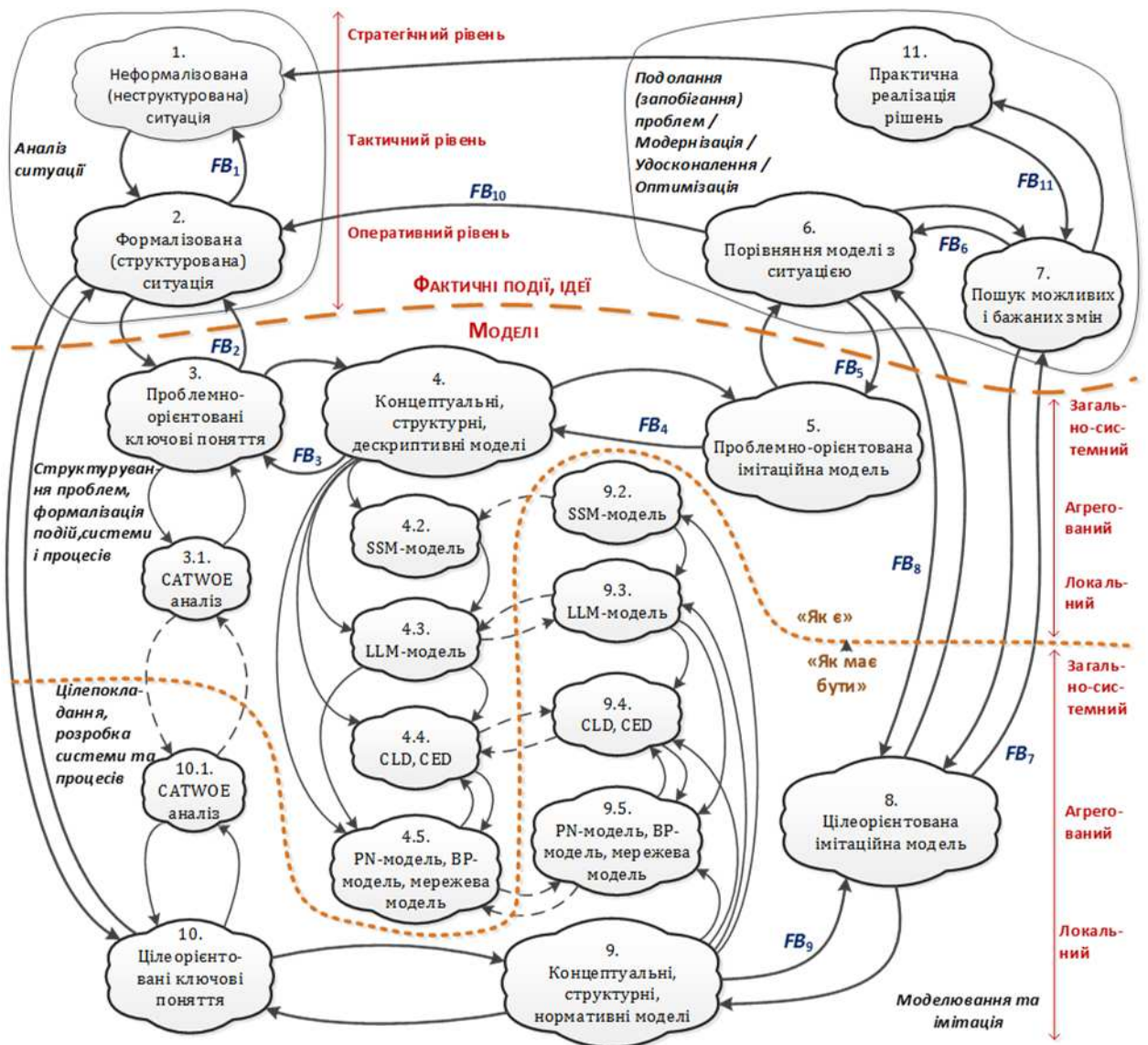


Рис.2.3. Загальна схема розв'язання проблем на основі SSDM, методів аналізу та моделювання економічної системи (розроблено автором на основі [209, 276, 277])

Запропонована схема (рис. 2.3) включає такі основні блоки (стадії):

1. Початкове сприйняття реальної ситуації, ідентифікація змін за регламентованими показниками діяльності, припущення про зміну умов і існування проблем. На даному етапі аналітики не мають чіткого уявлення і необхідних знань про зацікавлені сторони, їх інтереси, прагнення і вимоги, конфлікти, об'єкти і їх властивості, стан системи, формальних і неформальних відносин між суб'єктами тощо. Крім того, нез'ясованими залишаються ті аспекти, яким має бути приділено увагу.

2. Аналіз ситуації, в результаті якого відбувається перехід від неформалізованої до формалізованої ситуації. Відбувається усвідомлення і формується загальне розуміння проблеми, предметної області, тенденцій, поведінки зацікавлених сторін тощо. В результаті формулюються загальні питання, що відображають сутність передбачуваних проблем. З плином часу зміни в «реальному світі» обумовлюють зворотний перехід. Для нього характерна негативна управлінська ситуація FB_1 , коли подальший аналіз може показати, що зміни і проблеми довгий час ігнорувалися, а отриманий опис ситуації є неактуальним або базується на «спотвореному» сприйнятті і містить неправильну інтерпретацію, помилки і прогалини.

Слід зазначити, що структурування проблеми, як складова безперервного процесу навчання, здійснюється також на подальших стадіях, і перш за все, на стадіях 3-6.

3. Формулювання проблемно-орієнтованих ключових понять для поточної ситуації (для образу ситуації «як є»). Вказуються основні об'єкти управління і агенти, які схильні до впливу даної ситуації; особи, які приймають рішення, і виконавці, відповідальні за реагування на ситуацію; зміни в системі і очікувані ефекти від їх здійснення. Уточнюється перелік питань, які розкривають сутність проблемної ситуації, причини та шляхи її виникнення.

Нездатність аналітиків оцінити стан, що склався і пояснити динаміку трансформаційного процесу може бути обумовлена недостатнім і неточним описом ситуації, що вимагає повторного аналізу ситуації (зв'язок FB_2).

4. Розробка концептуальних, структурних і дескриптивних моделей управління змінами, системи, її об'єктів і процесів. Головним їх призначенням є найбільш повний і точний опис системи, її елементів, зовнішнього середовища, управлінських механізмів і ситуацій, а також обґрунтування проблем, їх корінних причин і наслідків з використанням абстрактних, логічних і графічних нотацій. Зокрема, розробляються концептуальні SSM-моделі і логіко-лінгвістичні моделі (LLM-моделі). Вони повинні розкривати зміст проблемно-орієнтованих ключових понять. При цьому слід пам'ятати про недоліки концептуальних моделей активних систем, що використовуються в SSM і перешкоджають подоланню проблем на практиці, які висвітлені в [232, 277].

Для структурного і дескриптивного моделювання застосовуються методи каузального аналізу, мережевого моделювання, графічної візуалізації процесів, мереж Петрі тощо. На даному етапі для осіб, які приймають рішення, потрібні відповіді на питання:

«що трапиться, якщо настане подія E?»

або

«чим викликана подія E?».

Виявлені при розробці даних моделей відмінні риси і нові відомості про об'єкти і ситуації ведуть до уточнення, виключення і включення нових ключових понять (FB_3).

5. Побудова проблемно-орієнтованої імітаційної моделі на основі комплексу концептуальних, структурних і дескриптивних моделей і результатів їх аналізу. Ця модель призначена для визначення наслідків проблемної ситуації з і без управлінських впливів, а також пристосування

режиму функціонування під нові умови. При цьому загальна структура системи, більшою мірою, залишається колишньою, за образом «як є».

Зміни можуть стосуватися функціональної, процесної і технологічної структур. Такі зміни, як правило, не належать до серйозних, радикальних або масштабних довгострокових перетворень і обґрунтовані явними короткостроковими причинами виникнення проблеми. Отже, концептуальні, структурні і дескриптивні моделі можуть бути також скориговані або замінені на нові моделі. Спрацьовує зв'язок FB_4 , за яким також передаються повідомлення про помилки в такого роду моделях. Однак не виключається, що вже на даному етапі може бути видна потреба в істотних структурних змінах. Ці та інші необхідні зміни повинні враховуватися при розробці цілеорієнтованої імітаційної моделі.

6. Порівняння проблемно-орієнтованої імітаційної моделі з формалізованим образом ситуації, отриманим в блоці 2. Перевіряється правильність, релевантність і адекватність даної моделі. Якщо перевірка показує, що модель не володіє даними властивостями, то відповідні відомості передаються по FB_5 в блок 5 для її коригування.

У цьому ж блоці порівнянню з ситуацією піддається цілеорієнтована імітаційна модель. В ході цього порівняння може бути виявлено, що модель передбачає неприпустимі зміни або не враховує деякі обмеження, можливості і інші фактори (FB_8). Не виключено, що в ході моделювання та обґрунтування змін може виявитися, що досліджувана проблема була неправильно встановлена (FB_{10}).

7. Пошук можливих і бажаних сценаріїв подолання або запобігання проблем, поліпшення системи, оптимізації процесів. Труднощі реалізації блоку 7 полягають, як правило, в нестачі потрібної інформації. При її виникненні надсилається сигнал (FB_6) про повторну реалізацію попередніх блоків.

8. У результаті встановлених сценаріїв вирішення проблем і переходу до якісно кращого режиму функціонування розробляються цілеорієнтовані імітаційні моделі. З їх допомогою аргументується ефективність, межі і наслідки прийнятих рішень. Частина пропонованих змін може бути відхилена, так як вони були нечітко визначені, не підлягають практичній реалізації або не поліпшують ситуацію (FB_7).

9. Модифікація або побудова нових концептуальних, дескриптивних і нормативних моделей досліджуваної системи і процесів з урахуванням запланованих, реалізовуваних і завершених змін. Даний блок також сприяє виявленню неточностей і помилок в цілеорієнтованій моделі (FB_9). Для практичної реалізації рішень (блок 11) важливо, щоб виконавці керувалися чіткими алгоритмами дій, виходячи зі сформованих умов. Тому в набір нормативних моделей включаються блок-схеми і таблиці дій (рішень) щодо варіативної сукупності умов.

10. Коригування цілеорієнтованих ключових понять і їх зіставлення з виявленою ситуацією.

11. Практична реалізація затверджених рішень. Негативним проявом роботи цього блоку виступає неефективність рішень (FB_{11}).

Загальна схема розв'язання проблем (рис. 2.3) не має на увазі сувору послідовність описаних вище стадій. Тому можливо раціонально співвіднести ці стадії зі стадіями, зазначеними в деякій іншій концептуальній моделі системи управління (управлінського циклу, вирішення проблеми, прийняття рішення тощо), що підходить для управлінського апарату. У табл. 2.2 відображені можливі зв'язки стадій в запропонованій загальній схемі з етапами концепції творчого вирішення проблем (Creative Problem Solving, CPS).

В управлінні діяльністю підприємств особливе значення мають критерії ефективності бізнес-процесів, які оцінюються за допомогою комплексу моделей управління потоками робіт і ресурсів. Механізм розробки та реалізації даного комплексу моделей використовує широкий набір методів моделювання.

**Співвідношення стадій в загальній схемі рішення проблем
з етапами творчого вирішення проблем (CPS)**

Етапи CPS	Зміст етапів CPS	Можливі зв'язки зі стадіями загальної схеми										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пошук об'єктів дослідження	Визначити проблемні області, найбільш важливі загальні проблеми, цілі, бажання або завдання	X										
Пошук факторів	Зібрати і оцінити всі дані (хто бере участь, що задіяно, коли, де і чому це важливо). Скласти список фактів і даних на основі суб'єктивних думок		X	X	X							
Пошук проблеми	Дослідити факти і дані, щоб знайти проблеми, завдання і можливості, властиві ситуації, а також способи їх аналізу, і зосередитися на «вірній» проблемі		X	X	X	X	X					
Пошук ідей	Вести пошук різних ідей, варіантів, альтернатив, способів вирішення, стратегій					X	X	X				
Пошук рішення	Встановити, які ідеї можуть вирішити проблему, і як вони відповідають критеріям. Оцінити наслідки, результати та реакції						X	X	X	X		
Схвалення	Спланувати дії (хто і за що відповідальний, що і коли повинно бути зроблено, які є ресурси) і заходи щодо поліпшення рішень							X	X	X	X	X

Відповідно до процесного підходу в моделях проблемно-орієнтованого управління потоками робіт і ресурсів враховуються такі категорії:

операції, функції, процеси і бізнес-процеси;

оборотні і позаоборотні активи, які в силу специфіки процесного підходу розбиваються на:

потоки і запаси робочих об'єктів – динамічних сутностей, над якими здійснюються дії;

потоки і запаси ресурсів – сутностей, за допомогою яких здійснюються функції і бізнес процеси;

показники, що використовуються у функціях управління (моніторинг, облік і контроль, аналіз і планування), які класифікуються на поточні і цільові, оперативні, тактичні і стратегічні, локальні і масштабні, точкові і інтегральні, моментні і інтервальні, кількісні і якісні, виробничі, фінансові, логістичні тощо;

діапазони показників (наприклад, неприпустимі, нормальні і бажані);

події, стани, ситуації (поточні, повні) і обстановка, для яких характерні проблеми, ризики, загрози, перспективні і втрачені можливості, шанси.

Визначення 2.3. Обстановка – містить опис (образи) поточної і повної ситуації, як результат послідовності попередніх ситуацій, а також припущення про розвиток поточної ситуації, інтереси і вимоги суб'єкта управління в умовах, що склалися [94].

У взаємозв'язку дані категорії використовуються для опису факторів діяльності економічного об'єкта, його розвитку та взаємодії з зовнішнім середовищем. Структура факторів в кожній ситуації різна, а їх перелік може досягати великих розмірів [119].

Головне правило в управлінні функціонуванням підприємства, яким слід керуватися при моделюванні динаміки його бізнес-процесів, визначено як надійне забезпечення виробничих, комерційних і логістичних підрозділів і ланок ланцюга поставок в необхідних робочих об'єктах і ресурсах в точний час, в потрібному місці і в необхідній кількості. Це дозволяє підтримувати необхідний рівень результативності бізнес-процесів або в організаційному аспекті – результуючі показники підрозділів, що управляються.

Багатоаспектність результативності та ефективності, а також різноманітність модельованих категорій взаємозалежної сукупності бізнес-процесів знижує оперативність прийняття управлінських рішень та їх адекватність обстановці, що склалася на підприємстві. Це обумовлює

необхідність узгодження моделей між собою і з управлінськими завданнями, їх спільного використання, комбінування і комплексної верифікації (рис. 2.4).

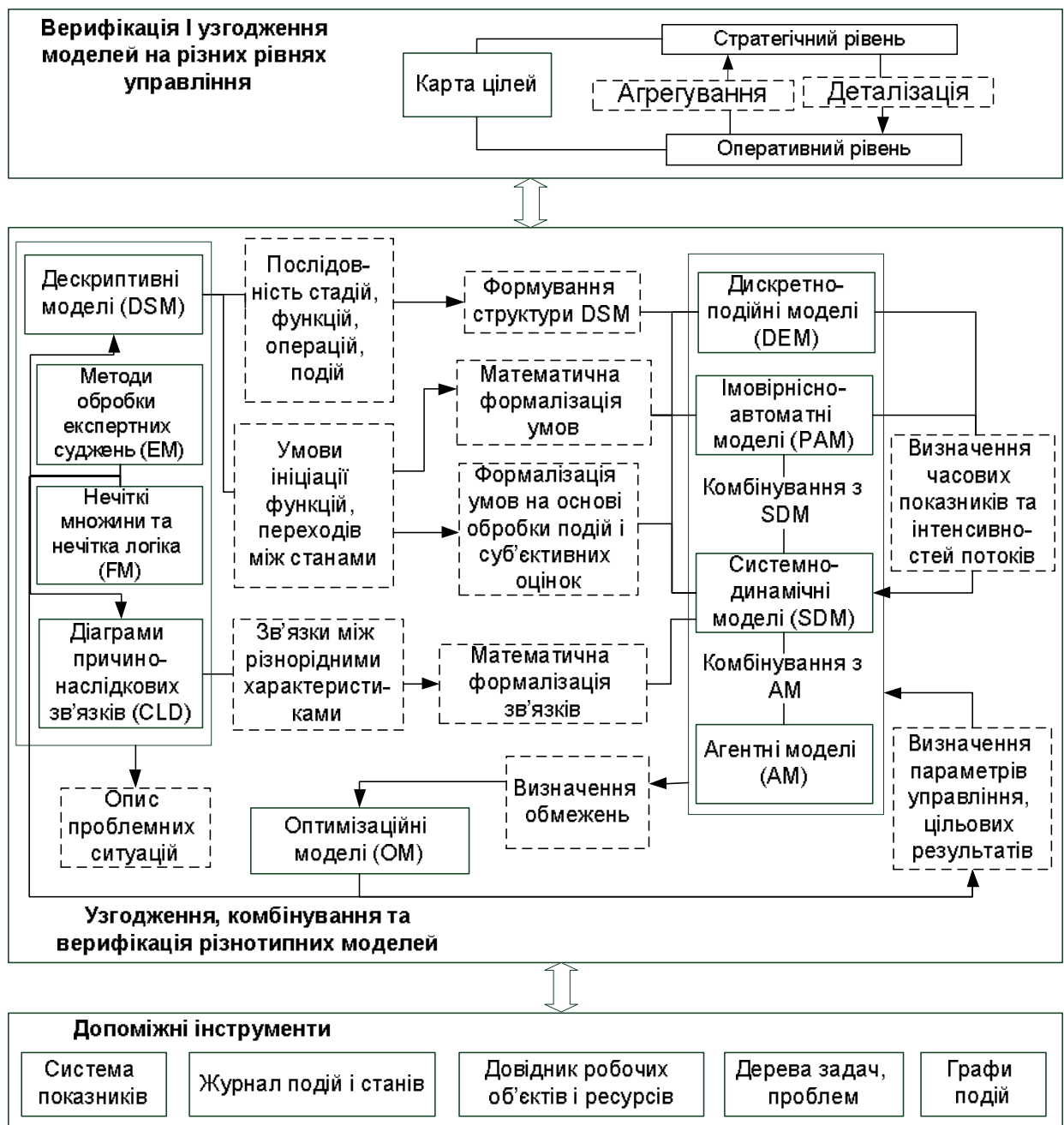


Рис.2.4. Зв'язки між моделями бізнес-процесів підприємства

Карта цілей діяльності економічного об'єкта забезпечує спільність і базис для узгодження організаційних відносин внутрішніх і зовнішніх зацікавлених сторін, задіяних у здійсненні бізнес-процесів. До складу карти

цілей підприємства з розподілом за бізнес-процесами входять показники доходу, прибутку, чистого прибутку, нерозподіленого прибутку. Нерозподілений прибуток підприємства розглядається як динамічний фактор, що обмежує процеси його розвитку, тобто та сума фінансових коштів, яка може бути спрямована на розробку нового продукту, впровадження інноваційних технологій, розширення і оновлення виробничих потужностей, вертикальну і горизонтальну інтеграцію тощо [54].

Управління відносинами зі споживачами, найчастіше, не відповідає принципу інтеграції тих бізнес-процесів, результати яких мають цінність для споживачів. Негативним проявом в даній сфері управління є формування системи показників аналізу ефективності даних процесів виключно з позиції підприємства, без урахування інтересів і вимог споживачів. Інтегральною характеристикою управління відносинами зі споживачами, найчастіше, вибирається рівень конкурентоспроможності або рівень лояльності споживачів [100].

Для розробки динамічних моделей економічних об'єктів, що використовуються в оперативному управлінні, використовуються наступні структурні моделі [22, 42, 148]:

в рамках нотації UML діаграми станів (StateChart) і діяльності, що дозволяють описати ситуацію через безліч станів, в яких може перебувати економічний об'єкт, і процес зміни цих станів, а також діаграми послідовностей;

методи серії IDEF (IDEF0 і IDEF3-діаграми) для опису послідовності функцій і операцій, і сценаріїв виконання функцій (процесів);

моделі в нотації BPMN, що містять детальний опис умов та обставин, при яких ініціюються певні функції і операції; моделі на основі методології ARIS.

Дані структурні моделі разом з дескриптивними застосовуються для верифікації динамічних моделей за допомогою визначення умовних аналітичних зв'язків між реальним економічним об'єктом і його моделями.

Зіставлення дескриптивної або структурної моделі з реальними даними про об'єкт дозволяє усунути допущені помилки і неточності при вивченні його розвитку і функціонування, перевірити адекватність моделі обстановці, що склалася, і поставленим управлінським завданням, оцінити допустимий рівень абстрагування.

Динамічна модель ґрунтується на структурному описі «реального світу», тому здійснюється перевірка структури, що моделюється, на відповідність дійсно існуючій структурі. Відбір факторів в динамічну модель ґрунтується на ранжируванні виявленого кола економічних, фінансових, маркетингових, технічних та інших проблем, аналізі чутливості параметрів об'єкта, неформалізованих знаннях і досвіді експертів.

В ході розробки і узгодження дескриптивних, структурних і різнотипних динамічних моделей враховуються причинно-наслідкові зв'язки між характеристиками, факторами процесів, пов'язаних з ними подій, проблем і ситуацій з урахуванням детермінованих і випадкових тимчасових затримок. Звідси випливає, що причинно-наслідкові зв'язки змінюються в часі. Для обґрунтування і формалізації причинно-наслідкових зв'язків між характеристиками процесів застосовуються статистичні методи обробки кількісних даних, евристичні методи формалізації.

Спільне використання технологій агентного моделювання та системної динаміки дозволяє створити комплексну динамічну модель економічного об'єкта з варіабельною структурою, що змінюється в результаті контактів, що виникають між агентами. Поведінка кожного агента підпорядковується власній стратегії. Ця модель пов'язує приватні моделі процесів на підприємстві на основі типових правил прийняття управлінських рішень, зміни кількісного складу контрагентів і конкурентів, поведінки кінцевих споживачів. Комплексна модель дозволяє аналізувати прецеденти зміни ключових показників діяльності економічного об'єкта у вигляді сукупності взаємопов'язаних параметрів виробничої і логістичної систем, ланцюга поставок і ринків збуту. Для економічного об'єкта, в першу чергу,

важливими є критичні значення зазначених параметрів, які свідчать про виникнення проблемних ситуацій, що для ЕО ведуть до погіршення ринкової позиції, порушення функціональної стійкості, суттєвих фінансових витрат тощо.

Системно-динамічні моделі діяльності економічного об'єкта застосовуються для обґрунтування коригувань пропускних спроможностей виробничих і логістичних ділянок, і агрегованого планування руху оборотних коштів, які поряд з технологічними ресурсами (обладнання, приміщення, транспортні засоби тощо) задіяні в забезпеченні необхідних обсягів пропускних спроможностей у виробництві, збуті і поставках готової продукції.

Аналіз ефективності агрегованих планів здійснюється на основі системно-динамічних моделей діяльності економічного об'єкта, тоді як аналіз ефективності деталізованих оперативних планів спирається на дискретно-подієві моделі.

Імітаційні моделі в агрегованому і оперативному аналізі та плануванні діяльності економічного об'єкта дозволяють визначити динаміку обсягу продажів продукції в натуральному і вартісному вираженні (виручка від реалізації) за весь досліджуваний період, а також поточну, загальну і середню величину обсягів і вартості оборотних коштів за цей період.

У моделюванні потокових процесів пильна увага приділяється такому робочому об'єкту, як заявка (замовлення, запит). Плановий цикл обслуговування заявки являє собою інтервал часу між моментами її відправки споживачем (одержувачем, реципієнтом) і отримання потрібного результату або передачі виконаної заявки на наступну стадію [63].

Додамо, що в багатьох випадках, коли ресурсів досить для більш раннього виконання заявки, раціональніше залишити її в процесі або на стадії до кінця завершення. Перевірка адекватності, релевантності та раціональності розроблених планів на підставі проаналізованих потоків заявок, методів і алгоритмів складання об'ємно-календарних графіків і

контролю за їх виконанням для вироблення компенсаторних і запобіжних дій здійснюється за допомогою імітаційного моделювання.

Однак комбінування (інтегрування) імітаційних моделей з іншими інструментами підтримки прийняття рішень залишається предметом подальших наукових пошуків і дискусій [227]. Актуальність і перспективність цього науково-практичного напрямку викликані постійним ускладненням управлінських підходів і механізмів на підприємстві. Тому необхідно подальше дослідження методів синхронізації процесів підтримки та прийняття рішень і імітації подій [124].

До актуальних напрямків управління ЕО відноситься також оптимізація економічних об'єктів на основі імітаційного моделювання, тобто інтегрування методів оптимізації, таких як поверхня відгуку, стохастична апроксимація, евристичні та інші методи, з імітацією і сценарним аналізом [222]. Підбір значень параметрів може проводитися в задачах стохастичного програмування, цільові функції в яких пов'язані з оцінкою результатів експериментування [222]:

$$\min_{x \in \Omega} f(x) = E[F(x, \xi(w))], \quad (2.11)$$

$$\Omega = \{x \in \mathbb{R}^n : l \leq x \leq u\}, \quad (2.12)$$

де l та u – нижня і верхня межі для вхідного параметра x з безперервної низки Ω ;

$\xi(w)$ – випадковий вектор, визначений на просторі імовірнісних подій;

$F: \mathbb{R}^d \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ – функція відгуку, що використовує два входи – параметри імітації $x \in \mathbb{R}^n$ і випадкову вибірку $\xi(w) \in \mathbb{R}^d$.

При заданій випадковій вибірці $\xi_i \in \xi(w)$ розрахунок функції $F(x, \xi_i)$ відбувається за допомогою одного імітаційного прогону.

Ще одним комплексним підходом до моделювання поточкових процесів в економічному об'єкті з урахуванням його структури (моделей функціональної, технічної, організаційної та процесної підструктур) є

комбінування архітектури дискретно-подієвого моделювання з автоматним моделюванням [43, 63].

При такому підході забезпечується взаємозв'язок між різними функціями (процесами) за допомогою спеціальних модельних компонент – адміністраторів (розпорядників) ресурсів, які аналізують систему в цілому і розподіляють ресурси для виконання дій (процедур, функцій, процесів). Даний підхід має багато спільного з агентним підходом в імітаційному моделюванні, який виділяє такі сутності, як: агенти, роботи і потоки [301].

Завдяки викладеним вище підходам до моделювання бізнес-процесів економічного об'єкта оперативно здійснюється реконфігурація його структури за допомогою реалізації відповідних модулів в імітаційній моделі, в яких закладаються правила «входу-виходу» підрозділів (агентів) в дану структуру, а також правила вибору суб'єктами господарювання каналів взаємодії та їх реагування на конкретні ситуації, цілі і стратегії. Для дослідження функціональної структури і динаміки в [120] пропонується перехід від «чорного» до «прозорого ящика», для чого використовується чотирирівнева схема розгортання діяльності (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Розгортання діяльності економічного агента
(складено автором на основі [120])

Рівні		Компоненти і функції за рівнями					Вертикальні відносини
Відносини		Горизонтальні відносини					
між рівнями	Діяльність	середовище	потреби	мотивація	планування	знання	
	Ситуація		обставини	бажання	моделювання	переконання	
	Дія		об'єкти	цілі	стратегії	вміння	
Операція			умови	задачі	тактики	навички	

Чим більша кількість відхилень між характеристиками керованих потоків робочих об'єктів і ресурсів, і чим більше значення цих відхилень, тим вище ймовірність численної постановки складних і масштабних заходів з їх усунення. Звідси впливає зростання управлінського навантаження, яке з деякого рівня може призводити до несвоєчасних і помилкових дій, погіршення ситуації і проблемним сферам діяльності. Розгортання діяльності економічного об'єкта, декомпозиція та розподіл управлінських завдань на основі різнотипних зрізів покликані зменшити дане навантаження і утримати системні характеристики в заданих межах [66].

Завдання управління поточковими процесами від стратегічного до оперативного рівня узгоджуються за допомогою управління динамічним портфелем замовлень (ДПЗ). Реалізація ДПЗ являє собою розгалужений багатостадійний процес, який координує роботу організаційних одиниць і впливає на надійність обслуговування споживачів і величину витрат на основну діяльність [112].

Таким чином, для моделювання процесів управління діяльністю бізнес-структур, в тому числі, інтегрованих, необхідні нові більш адекватні підходи до підвищення ефективності поточкових процесів на основі комплексу різнорідних моделей і методів, а також модулів їх комбінування і узгодження функцій різного рівня управління. Спільне використання та комбінування різнотипних моделей динаміки бізнес-процесів дозволяє підвищити оперативність та адекватність управлінських рішень щодо обстановки, що склалася.

Головний акцент робиться на погашенні негативних коливань в бізнес-процесах і комплексному вирішенні завдань щодо запобігання та виходу з проблемних ситуацій, а також з утримання результативності, якості та ефективності діяльності на цільовому рівні. Наступним позитивним зрушенням слід зазначити усунення проблеми «ізолюваності» планування основних і допоміжних процесів на різні часові періоди – від року до одного дня [21]. Планування концентрується на безлічі проблем, упорядкованих за

масштабом, витратами часу і ресурсів, і вкладу в ефективність діяльності внаслідок їх дозволу. Базисним способом узгодження стратегічних, тактичних і оперативних планів є реалізація динамічного портфеля замовлень, синхронізація потоків робіт і розподіл ресурсів (робочого капіталу).

Підвищення ефективності потокових процесів передбачає вдосконалення систем виробництва, логістики, збуту і дистрибуції з точки зору якісного виконання маркетингових і логістичних вимог. В основі даного вдосконалення лежить забезпечення інтегрованої взаємодії підприємств. Для його обґрунтування застосовні дескриптивні, квазі-експериментальні, математичні та емпіричні моделі управління бізнес-процесами та ресурсними потоками.

2.4. Синтез управлінського циклу на основі проблемно-орієнтованого підходу

Беручи до уваги те, що управління – це вплив на економічні об'єкти з метою їх вдосконалення, підтримання дієвого режиму функціонування і забезпечення процесів розвитку, основним етапом в управлінському циклі, а також головним завданням і функцією управління виступає обґрунтування і установка цілей, тобто цілепокладання. Важливо враховувати, що управління підпорядковане не тільки досягненню дерева цілей, а й принципам підтримки цілісності економічних об'єктів, бережливого і безперебійного функціонування і сталого їх розвитку в довгостроковій перспективі [90].

Визначення 2.4. В управлінні діяльністю економічного об'єкту (підприємства чи будь-якої іншої організації) цілепокладання є процесом, що включає в себе обґрунтування і формулювання цілей діяльності на основі загального аналізу потреб в ресурсах, продукції, послугах, інформації та знаннях, як соціально-економічних зв'язків, виходячи з реальних можливостей їх якнайповнішого задоволення.

Визначення 2.5. Слід зазначити, що мета управління – це в деякій мірі бажаний, можливий і необхідний стан економічного об'єкта, який повинен бути досягнутим для задоволення потреб та інтересів осіб, задіяних в його діяльності, які виражаються в основному у вигляді вимог.

Згаданому вище стану властиві ті необхідні результати активності менеджерів, які дозволяють отримати вигоду, зберегти життєздатність економічного об'єкта, зміцнити і поліпшити його конкурентний статус.

Зміст управлінських процесів багато в чому визначається вмінням точно виявляти проблеми, чітко формулювати цілі та знаходити ефективні способи їх досягнення. Говорячи про таке уміння, важливо наголосити на тому, наскільки точно і повно можуть бути враховані в поставлених оперативних, тактичних і стратегічних цілях потреби і інтереси внутрішніх і зовнішніх зацікавлених сторін (стейкхолдерів), зокрема, власників, менеджерів, споживачів, підрядників, партнерів та інших суб'єктів. Потреби і інтереси зумовлюють не тільки вимоги, але і поведінкові мотиви, і наміри (інтенції) зацікавлених сторін [90].

Розглядаючи склад етапів системного аналізу [134], можна стверджувати, що визначення цілей (тобто етап цілепокладання) є невід'ємною частиною будь-якого управлінського циклу, методу чи алгоритму. Можна вважати, що воно ґрунтується на важко формалізованих когнітивних і рефлексивних явищах і методах системного, проектного та креативного мислення. Дані методи застосовуються для розуміння предметної області, виявлення і структурування проблем, формулювання критеріїв і альтернатив, фіксації відповідальних осіб та осіб, які приймають рішення, опису зацікавлених сторін, їх потреб, мотивів, інтересів і переваг.

Для формулювання управлінського циклу потрібно однозначне уявлення технології управління економічними об'єктами на основі проблемно-цільового підходу з урахуванням положень системного, проектного та ситуаційного підходів, когнітивних і рефлексивних аспектів [90].

Визначення 2.6. Технологія управління включає в себе методи, прийоми, способи, порядок і регламент виконання управлінських процесів, що відбивають послідовність і взаємозв'язок їх процедур, операцій та етапів [155].

Етапи аналізу ситуацій і структурування проблем, визначення цілей і завдань, а також способів і умов їх виконання утворюють ядро проблемно-цільового управління змінами в бізнес-процесах [162].

Цільове управління полягає у виборі одного або декількох напрямків стратегічних перетворень і тактичних заходів, встановлення загально-організаційних цілей, а також у формулюванні місії і організаційних цінностей ЕО [90]. Загальні цілі перетворюються в приватні цілі і відповідні управлінські завдання. По всьому дереву цілей і завдань готуються загальносистемні, агреговані та локальні критерії ефективності і стандарти ведення бізнесу для всіх рівнів ієрархії управління. Для реалізації перетворень у відповідності до встановлених цілей потрібен механізм узгодження між собою управлінських, основних і допоміжних процесів [21], а також механізм координації роботи осіб, які приймають рішення, організаційних одиниць і персоналу.

У механізмі координації важливим є забезпечення зворотного зв'язку. Він же задіяний в процесі навчання і накопичення знань. Через цілепокладання здійснюється вплив на зацікавлені сторони, їх поведінку, прийняття рішень, виконання своїх зобов'язань, зміна інтересів, цінностей, переконань, розуміння бізнес-процесів і ситуацій. Воно спирається на вивчення обстановки, що склалася на підприємстві, і, зокрема, на прогнозовані ситуації, майбутні стани об'єктів, поточні і можливі зміни в діловому оточенні і внутрішньому середовищі. Таким чином, функції економічної діагностики, аналізу ситуацій, структурування проблем і цілепокладання впливають на ефективність управління бізнес-процесами та діяльністю підприємства (організації). Переслідуючи цілі, керівництво

змінює загальну структуру і регламент своєї активності, створюючи передумови для досягнення цих цілей.

Когнітивний аспект управлінської діяльності становлять напрацьовані практичним досвідом, науковим пізнанням, талантом та інтуїцією ті індивідуальні та колективні навички, вміння і знання, до яких вдаються при розгляді багатьох питань і вирішенні управлінських завдань [90]. Вони можуть коригуватися відповідно до індивідуальних, колективних і загальноорганізаційних цінностей, потреб, уподобань та інтересів. В ході дослідження суб'єктивних аспектів в управлінні економічними об'єктами особливе місце займає феномен рефлексії.

Існує багатогранне уявлення про термін рефлексія. Вона відображається в якості предмета дослідження, здібності, властивості, фундаментального принципу, регулятивного принципу, способу свідомості і самосвідомості, детермінанти, процесу, механізму тощо [175].

Визначення 2.7. Рефлексія в широкому розумінні являє собою філософський метод, що характеризує усвідомлення практики і предметного світу культури [101]. При цьому логічною формою і способом рефлексивного теоретичного мислення є діалектика. Рефлексія ж виступає в якості процесу осмислення і переосмислення суб'єктом стереотипів досвіду, що є невід'ємною умовою створення нововведень і їх успішного впровадження¹.

Хоча в розумінні рефлексивного управління існують концептуальні відмінності і розрізняються погляди на роль самої рефлексії в ньому («механізм вибору», «механізм ліквідації розривів в діяльності», «механізм зворотного зв'язку» [175]), загальним базисом для них виступають цілі та способи її обґрунтування.

Розгорнута форма рефлексії є усвідомленням власної активності і активності суб'єктів господарювання у зовнішньому середовищі. При такій формі менеджери навмисно і осмислено обґрунтовують образи власних і

¹<http://ru.wikipedia.org/wiki/Рефлексия>.

сторонніх об'єктів управління, а також механізми та інструменти самого управління. Коли ситуація сприймається звичною, образи об'єктів будуються в більшій мірі на поведінкових стереотипах, інтуїції та інших особистісних конструктах в дуже короткі терміни. У таких випадках спостерігається форма швидкої рефлексії [90].

Проблемно-орієнтованому та ціле-орієнтованому аналізу бізнес-процесів (функціонування і розвитку) притаманні рефлексивні явища в силу того, що в аналізі ситуацій і проблем часто вдаються до результатів аналізу попередніх ситуацій і проблем. Враховуються також оцінки станів (режимів функціонування та структури бізнес-процесів) в минулому. Крім того, складність і невизначеність завдань щодо вдосконалення об'єктів, подолання поточних проблем і переходу в цільовий стан зумовлюють різноманітність, а іноді і суперечливість суджень про можливі напрямки і засоби їхнього виконання протягом бажаного або максимально допустимого проміжку часу. Ще одним рефлексивним проявом проблемно-цільового управління є те, що аналіз поточного стану і тієї ситуації, з якою зіткнувся економічний об'єкт (підприємство або організація) в цей час, здійснюється з точки зору майбутнього бажаного або можливо кращого стану.

Аналіз попередніх ситуацій і динаміки економічних об'єктів разом з експертними судженнями про поточну ситуацію і нинішні стани, а також баченням їх перспектив нерозривно пов'язаний з процесом навчання організаційних одиниць на підприємствах і в організаціях. Формальні і неформальні аналітичні процедури, індивідуальне і колективне осмислення, навчання і на їх основі цілепокладання і планування діяльності підприємства призводять до формування інформаційної моделі обстановки, як складної системи або, іншими словами, безлічі взаємопов'язаних концептів і конструктів проблемно-цільового управління в умовах невизначеності. За підсумками таких ітерацій синтезується база моделей і коригується звід бізнес-правил. Це, в свою чергу, вимагає модифікації або розробки нових метамоделей.

Процесам управління та моделювання притаманні прояви систематизованої і несистематизованої рефлексії. Перші з них означають свідомо вироблені керівництвом ініціативи щодо коригування стратегії розвитку і моделей бізнес-процесів. При цьому підготовлена модель обстановки є предметом дослідження для ідентифікації ситуацій та виявлення проблем, помилок, ризиків, закономірностей і тенденцій.

Проявами другої, тієї рефлексії, що протікає несвідомо, є інтуїтивні припущення управлінців про непомічені помилки, приховані проблеми, загрози і можливості, які, як правило, висуваються імпульсивно в ході моделювання і прийняття рішень.

Без урахування рефлексивних аспектів в управлінських процесах утворюється фундамент для наростання деструктивних подій в періоди змін, що відбуваються, наприклад, зміни власників і керівного складу, реорганізації, реалізації антикризових заходів. Можуть відбуватися розкрадання, розголошення комерційної таємниці, шпигунство, фокусування на неперевірених і неправдивій інформації, опір зацікавлених сторін до заходів, що вживаються, та інші негативні явища, які, врешті-решт, здатні дестабілізувати навіть логічно вивірену і адекватну модель управління економічним об'єктом. У підсумку керівництво втрачає контроль над ситуацією і настає незворотна фаза, коли моделі управління повністю неадекватні нинішній ситуації та існуючі засоби пізнання не дозволяють виправити її. Криза когнітивної функції і блокування рефлексії, що характерні для цієї фази, порушують узгодженість дій зацікавлених сторін і мотивують їх до індивідуального, не завжди раціонального, визначення нових цілей і завдань [48, 103].

Остаточний вибір цілі ґрунтується на оцінках її переваг та можливості економічного об'єкта досягти цю ціль. Тому в процесі цілепокладання в управлінні економічними об'єктами зіставляються знання про них, представлені у вигляді формалізованих об'єктів і суб'єктивних оцінок з урахуванням критеріїв якості цілей і їх досягнення (рис. 2.5).

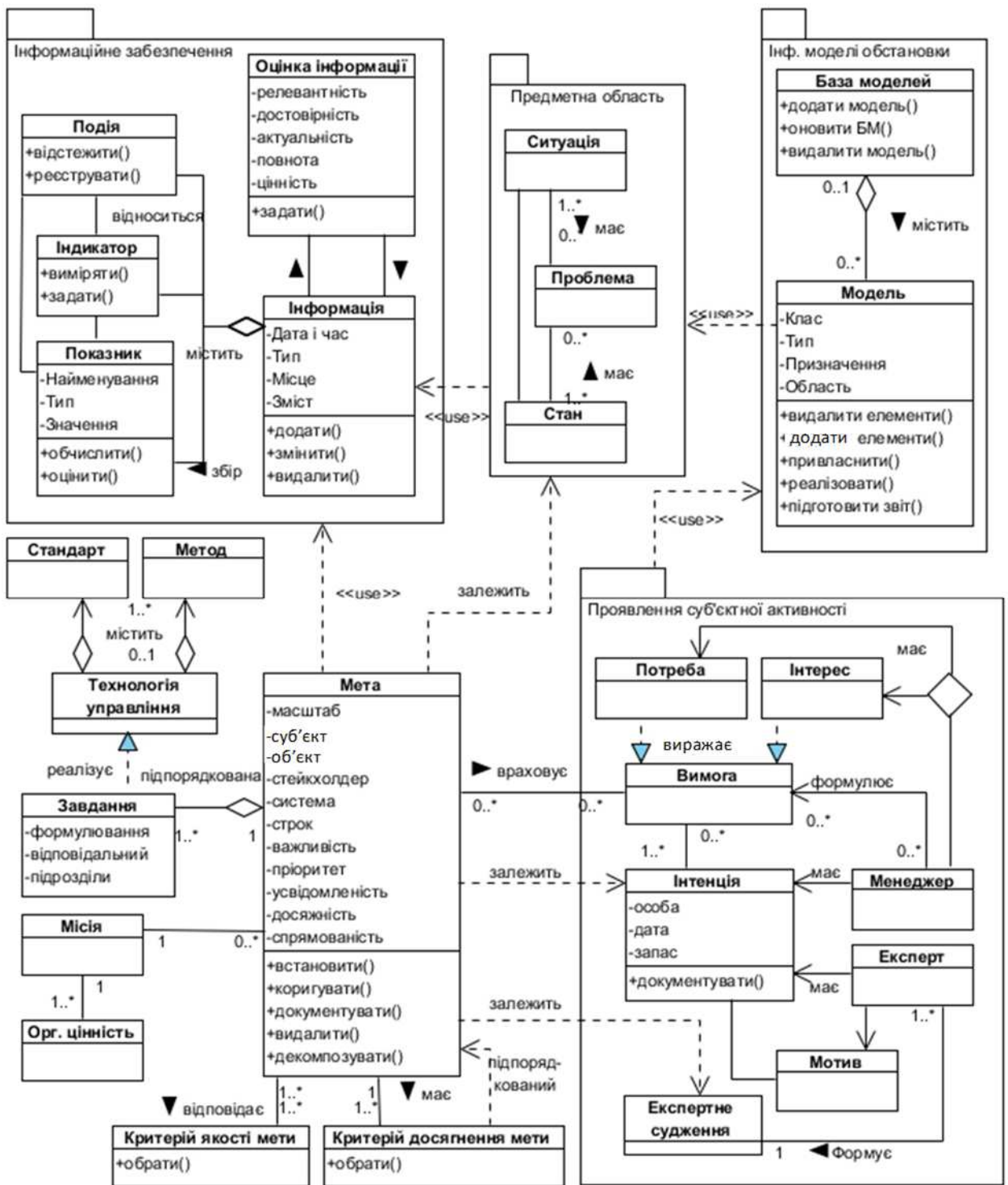


Рис.2.5. Діаграма класів і об'єктів цілепокладання в управлінні економічними об'єктами (об'єктна модель в нотації UML)

Принцип саморефлексії постулює прагнення менеджерів до визначення таких цілей і планів розвитку і діяльності підприємства (організації), завдяки якому можливе розв'язання проблем і перехід економічних об'єктів в стан,

колективно «усвідомлений» менеджерами. Вони звертаються до історичного зрізу динаміки власних організаційних одиниць, функціональних підсистем і бізнес-процесів, аналогічних їм об'єктів у конкурентів, до галузевого досвіду і науково-практичним узагальнень, в яких предметно досліджуються і критично оцінюються наявні знання.

Відбувається оцінка і переосмислення передумов, умов, досвіду щодо вирішення проблем в минулому і досягнення попередніх цілей, а також адекватність і дієвість реалізованих стратегічних, тактичних і оперативних планів, програм з реалізації нововведень і проектів розвитку. Перевіряється можливість їх адаптації до актуальних в даний час проблем.

В описі управлінського циклу показується залежність потоків робіт від альтернативних ланцюжків подій, які можуть бути викликані як об'єктивними причинами, так і суб'єктивними інтерпретаціями і рефлексивними проявами. Методом формалізації управлінського циклу, для якого характерна зазначена залежність, обрана нотація eEPC (extended Event Driven Process Chain) в рамках методології моделювання ARIS [241]. Модель управлінського циклу з урахуванням рефлексивних аспектів в нотації eEPC представлена на рис. 2.6.

Пошук проблем і цілепокладання тісно переплітаються з рефлексією, як центральним механізмом суб'єктивності [255], в якому оцінюються ситуації і обстановка в цілому, стан об'єктів, можливостей і ризиків їх зміни. Отримані висновки на основі раціонального та ірраціонального мислення дозволяють з'ясувати, чи є потенціал для поліпшення стану об'єктів або збереження поточного стану.

Превалювання в поведінці і роботі менеджерів традиційного ставлення до ризиків виражається такими діями і уподобаннями, як перекладання ризиків на інших осіб, мінімум витрат на управління ризиками тощо [90]. Проте ризик повинен розглядатися в якості окремого продукту, що дозволяє отримати вигоду або понести втрати [203]. Більш того, розподіл ризиків між сутностями ринкового середовища має відображати ту сутність, яка принесе найбільшу вигоду.

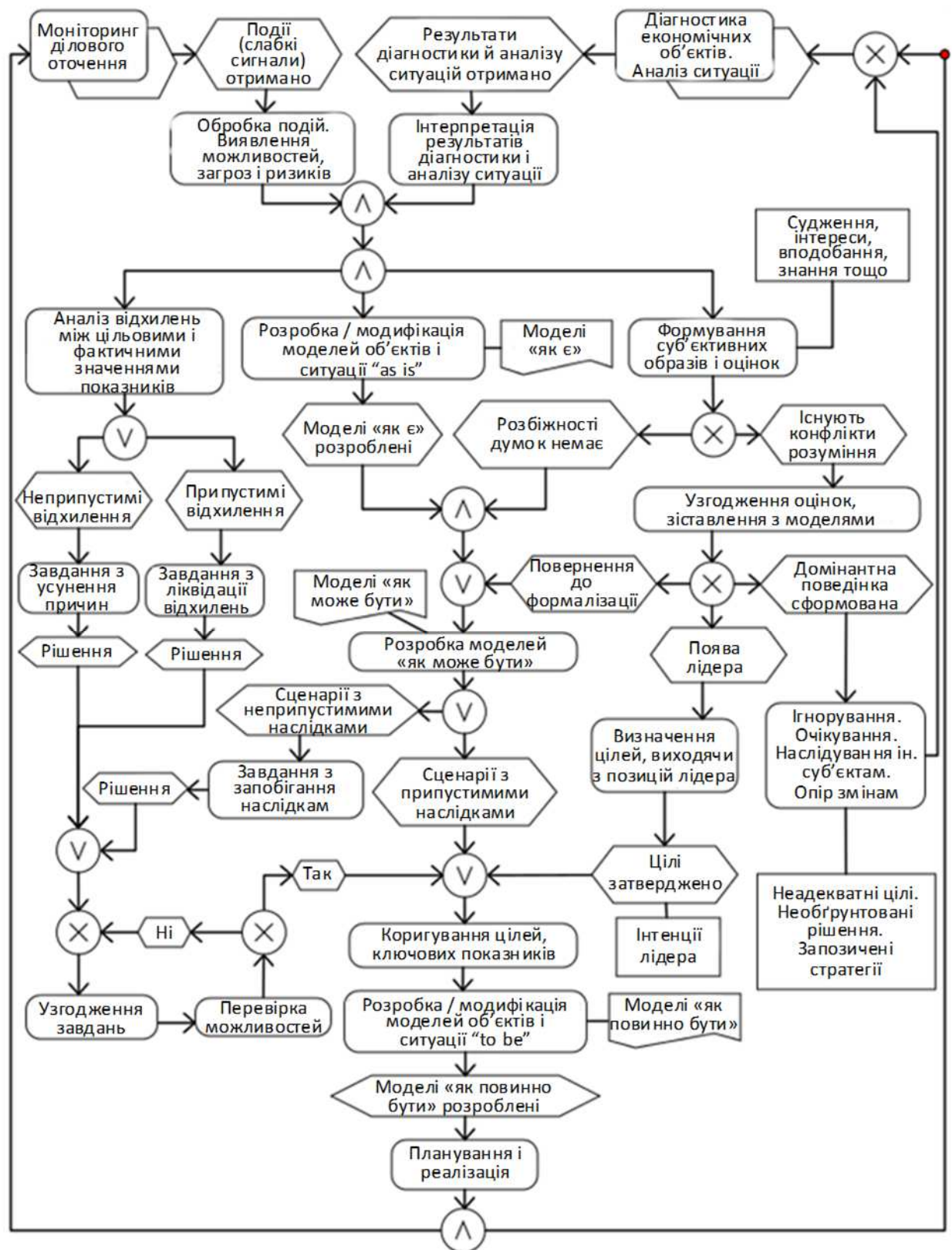


Рис.2.6. eEPC-модель управлінського циклу з урахуванням рефлексивних аспектів

Ризик розглядається в якості ключового елементу в підвищенні ринкової вартості підприємства, при цьому важлива не просто мінімізація

витрат, пов'язаних з управлінням ризиків, а оволодіння конкурентними перевагами через підвищення ринкової вартості. Тому управління ризиками трактується не в термінах витрат, а через ефективність. В даний час робляться спроби інтегрованого управління ризиками, тобто одночасного дослідження всіх категорій ризиків: і ринкового, і інвестиційного, і кредитного, і інших. А для цього потрібні формалізовані методи і реально дієві комп'ютерні програмні продукти, системи підтримки прийняття рішень (СППР) та інформаційні системи.

Ризики характеризуються прогноною ймовірністю спрацьовування негативних подій, що викликають додаткові витрати, втрати, невідповідності вимогам і відхилення від цільових або нормативних значень показників бізнес-процесів і діяльності підприємства (організації) [203, 211].

Отже, вимір ризиків для економічних об'єктів обмежений характеристиками ситуації і тієї обстановки, яка очікується після закінчення терміну реалізації планових заходів. Поняття обстановки раціонально вживати при інтерпретації умов ділового оточення, їх впливу на об'єкти і здатності (компетентності) організаційних одиниць протистояти і пристосовуватися до них з тим, щоб отримувати вигоду.

Управлінські ризики мають ознаки рефлексії, пов'язані з видобутком даних, їх обробкою, обміном і інтерпретацією на основі індивідуальних і колективних переваг, досвіду та інтуїції. В ході управлінського циклу виникають тимчасові ризики, пов'язані з розробкою планів, їх узгодженням, реалізацією і завершенням [177]. Сприйняття менеджментом ризиків в рамках управлінського циклу впливає на їх готовність до вибору тієї чи іншої g -ої цілі (або рішення) [125, 180]:

$$R_g = r_g^1 + (1 - r_g^1) \cdot (1 - r_g^2) \cdot M(r_g, q_g), \quad (2.13)$$

де r_g^1 – характеризує перевагу g -ої цілі, виходячи з розуміння перспектив її досягнення при передбачуваних ризиках сформованої обстановки та її змін;

r_g^2 – відображає перевагу g -ої цілі, виходячи з минулого досвіду виконання цільових установок;

$M(r_g, q_g)$ – прогностична функція, яка оцінює позитивний результат в результаті вибору і реалізації g -ої цілі в обстановці, що склалася. Тут також враховується готовність внутрішніх зацікавлених сторін до вибору g -ої цілі (рішення). У кількісному вимірі перерахованих величин можна скористатися ймовірнісною інтерпретацією.

Дослідження явищ, що впливають на економічний об'єкт, і пошук способів поліпшення його стану, усвідомлення і структурування проблем в його діяльності генерує континуум різнорідних експертних оцінок щодо сукупності управлінських категорій. Експертні судження і нестандартні інтерпретації породжують різноманітність дискретного потоку аналітичних висновків і ознак об'єктів управління [108]. Сприйняття ситуації, що склалася, формалізується в діаграми причинно-наслідкових зв'язків із замкнутими і роз'єднаними контурами, когнітивні карти, а також складові дескриптивних і структурних моделей економічного об'єкта і процесів, в яких він задіяний.

Подання «ідеального» образу економічного об'єкта і режиму його функціонування здійснюється шляхом осмислення загальної картини у зовнішньому середовищі, місця економічного об'єкта в ньому і обґрунтування тих важелів, які дозволяють зміцнити його позиції. Додатково в «ідеальний образ» проектується знання, отримані на основі аналізу досвіду економічних об'єктів, що функціонують в інших сферах бізнесу. Перевірці підлягають критерії ефективності, інтегральні і агреговані показники бізнес-процесів, принципи і підходи до виявлення проблем, визначення цілей і завдань. Однак «копіювання» рішень, успішно реалізованих в інших економічних об'єктах, не завжди приносить необхідний ефект, тому як не змінними можуть залишатися критично важливі елементи бізнес-процесів, діє відмінна система обмежень, можуть бути втрачені особливості організаційної структури та поведінки, змінюються умови ділового оточення.

Крім того в судженнях і перевагах споживачів щодо цінності пропонованої їм продукції може негативно позначитися менша довіра до послідовників підприємства-лідера.

В організаційних відносинах виділяють формальні і неформальні відносини централізованості і автономності, підпорядкованості та субординації, координації та регулювання, відповідальності і конкуренції, тощо.

Організаційно-економічним відносинам між зацікавленими сторонами властиво виникнення в різному ступені таких поведінкових явищ, як: конфлікти інтересів і цілей; відмінності в поглядах на ситуацію і позиціонування економічного об'єкта в діловому оточенні, перспективи її розвитку та цілі сторонніх суб'єктів; управлінська інертність і опортунізм; прихильність до протилежних управлінських технологій; асиметричність інформації та ін.

Конфлікти інтересів, цілей і розумінь ситуації між зацікавленими сторонами призводять до відхилень в очікуваних результатах і підвищенню витрат на досягнення цілей [90]:

$$Z^{Ov} = Z^{Pl} + Z^{Oc} + Z^{Cn}, \quad (2.14)$$

де Z^{Ov} – загальні витрати економічного об'єкта в ході досягнення цілей;

Z^{Pl} – витрати, що відносяться на заплановані заходи або поточні події, в обґрунтуванні яких використані формальні інструменти;

Z^{Oc} – додаткові витрати і втрати внаслідок негативного впливу зовнішнього середовища і допущених помилок;

Z^{Cn} – збиток від допущених зацікавленими сторонами конфліктів.

Стимулювання діяльності зацікавлених сторін за допомогою гарантованого задоволення їх потреб і досягнення цілей економічного об'єкта є джерелом підвищення результативності та ефективності бізнес-процесів, що тісно переплітається з функціями визначення цілі.

Системи управління економічними об'єктами подібно до адаптивних автоматизованих систем управління в техніці містять підсистеми

цілепокладання й моделювання своєї структури і стану, а також елементів зовнішнього середовища, і підсистеми прийняття рішень і контролю над їх виконанням [108].

Принципом роботи таких систем виступає підтримка узгодженості цілей та розробка найбільш привабливих для сприйняття і мотивуючих «образів» управлінських впливів на підсистему, що управляється, які переслідують максимум результативності, продуктивності, економічності, якості та ефективності. Тому в моделях управління діяльністю економічного об'єкта підсистема цілепокладання оперує параметрами цільових, допустимих, неприпустимих, проблемних і критичних (катастрофічних) станів як всього об'єкта, так і його окремих складових з позицій зацікавлених сторін.

На рис. 2.7 представлена загальна схема управлінського циклу в динаміці на основі проблемно-орієнтованого і цільового підходів з урахуванням існуючих теоретично узагальнених циклів управління і вирішення проблем.

Схема включає в себе специфікацію координованого послідовного і паралельного виконання його етапів – вкладених видів управлінської діяльності і дій, з'єднаних між собою інформаційними потоками і заздалегідь встановленими правилами. Ця специфікація має вигляд діаграми діяльності (Activity diagram) в нотації UML. При цьому центральним моментом в циклі проблемно-цільового управління економічними об'єктами, як показано на загальній схемі, є діагностика і аналіз ситуації і об'єктів. Їх результати впливають на подальшу поведінку організації, що відбивається на ініціації і змісті наступних етапів циклу.

Етапи управлінського циклу з часового аспекту утворюють періоди діагностики об'єктів, виявлення ситуації та їх аналізу (Dt1), виявлення і структурування проблем, а також підготовки попередніх захисних заходів (Dt2), обґрунтування змін, визначення цілей, прийняття рішень і планування (Dt3), реалізації рішень (Dt4).

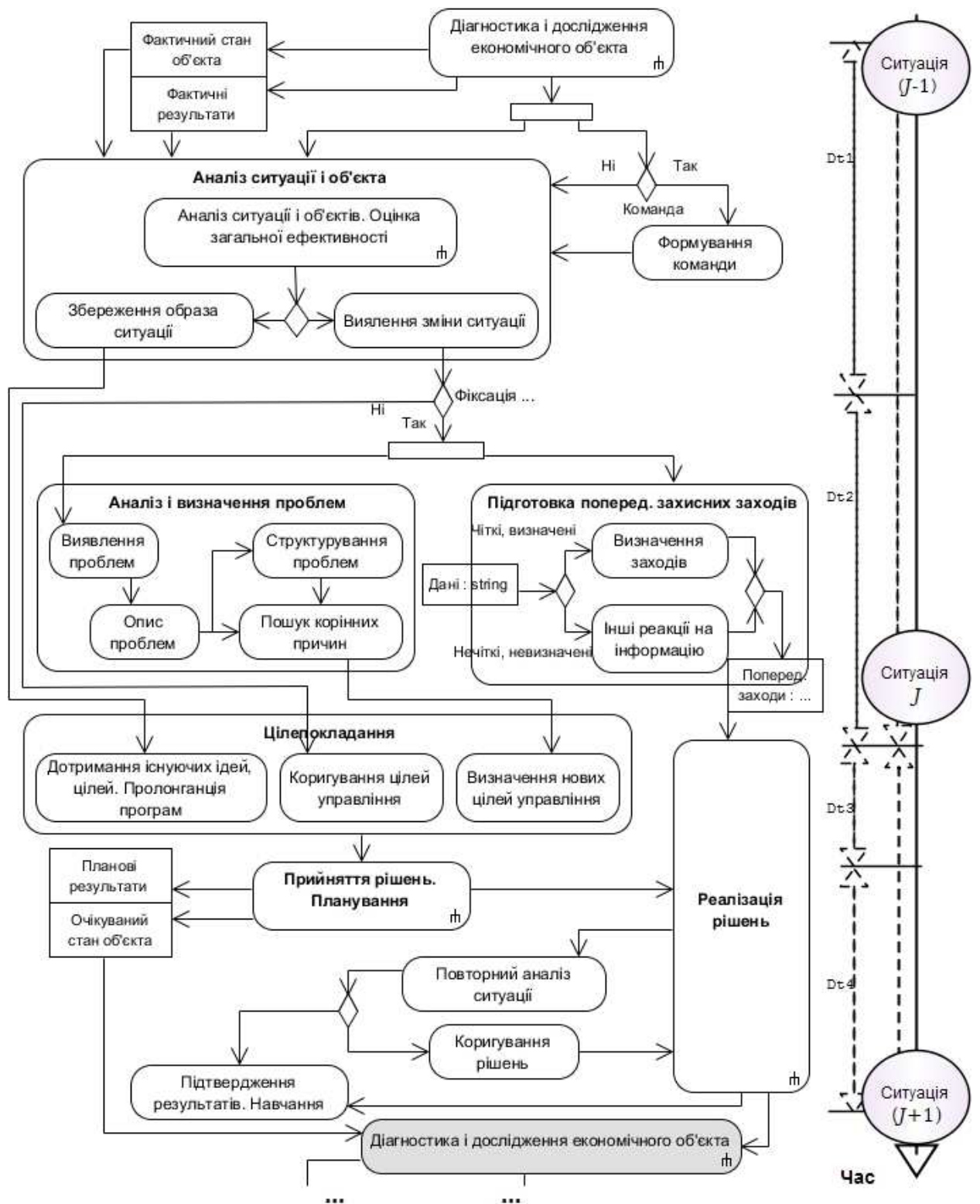


Рис.2.7. Загальна схема управлінського циклу на основі проблемно-орієнтованого і цільового підходів (UML Activity diagram)

Слід зазначити, що попередні захисні заходи можуть реалізовуватися не тільки в період (Dt4), але і на більш ранніх періодах (Dt2) – (Dt3). Слід

також враховувати, що епізодичне виявлення і розпізнавання ситуації, наприклад, як показано на рис. 2.7, виявлення ситуації ($J - 1$) в період (Dt_1), не забезпечує своєчасну підготовку і реалізацію правильних заходів. Це пояснюється тим, що на наступних етапах, наприклад, в період (Dt_2), ситуація може змінитися і без відповідного реагування на неї, тобто виникне ситуація (J). В результаті вжитих попередніх заходів і запланованих заходів (планів, програм, проектів) ситуація (J) трансформується в нову ситуацію ($J + 1$).

Тому повинні бути встановлені безперервні процедури діагностики економічних об'єктів і аналізу ситуації, які дозволяють з мінімальним часовим лагом ідентифікувати події (зміни), які сигналізують про можливу або фактичну зміну ситуації. Передбачається, що такі зміни відбуваються постійно під впливом безлічі факторів внутрішнього середовища і ділового оточення. Однак, вживання менеджерами сутності «нова ситуація» починається тільки з моменту фіксації або усвідомлення ними цих подій (змін). Ініціюється завдання ідентифікації нової ситуації, її формалізації і розробки дескриптивних і структурних моделей, тобто складання її «образу» з якісними і кількісними характеристиками.

Між розумінням і аргументацією зацікавленими сторонами зміни ситуації, усвідомленням і прийняттям ними того, що є невирішені управлінські проблеми, можуть бути тривалі тимчасові лаги і методологічні розриви. При цьому не виключено, що частина цих проблем може бути прихованою. Якщо зміна ситуації не сприймається негативною, то відбувається перегляд і коригування цілей управління, інакше ініціюється виявлення проблем, їх опис, структурування і пошук корінних причин. Збереження ж колишнього образу ситуації призводить до пролонгації програм і проектів, продовження виконання колишніх ідей, місії та цілей.

У реагуванні на поточні події і слабкі сигнали про можливості та загрози діяльності організації менеджери керуються моделлю попередньої

ситуації, складеними раніше деревом цілей і способами їх досягнення. Початком фіксації зміни, можна вважати момент виявлення суперечностей, конфліктів, розбіжностей і неприпустимих відхилень в параметрах і умовах діяльності від значень, встановлених в попередніх моделях ситуації, організації та бізнес-процесів.

Контроль за здійсненням намічених операцій фіксує відхилення як за їх параметрами і показниками, так і за отриманим ефектом. Реакцією на виявлені відхилення від цільових або допустимих результатів є перевірка і при необхідності коригування цілей, принципів, підходів та інших управлінських категорій або ж перехід до альтернативних управлінських стратегій і моделей бізнес-процесів. Крайньою мірою є пошук абсолютно нових способів виходу з ситуації, що склалася, стратегій і моделей бізнес-процесів. Якщо порівняння фактичної траєкторії розвитку економічного об'єкта із запланованою (очікуваною) вказує на зростаючий між ними розрив і все менший шанс на перехід в необхідний стан, то переглядається дерево цілей розвитку.

Ще одним рефлексивним проявом управлінської активності є розуміння того, *«чому треба було довіряти»*, *«що»* і *«як слід було б робити»*. Це розуміння приходить з часом в результаті осмислення адекватності, релевантності та раціональності прийнятих рішень, продиктованих на той момент розумінням ситуації, що склалася і сценарієм її зміни. Набуті знання використовуються для формулювання більш адекватних з позиції зацікавлених сторін цілей, обґрунтованих стратегій, програм і проектів їх досягнення. Проте, одночасно з накопиченням знань проявляється деструктивна поведінка зацікавлених сторін, що набуває рис управлінської інертності, прихильності до усталеної управлінської політики, опору нововведенням тощо. Внутрішні мотиви, конфлікти цілей, інтересів, а також розбіжності в розумінні зовнішнього середовища і позицій економічного об'єкта в ній на тлі невизначеності і протиріч в уявленнях про цільову

траєкторію його діяльності здатні істотно віддалити постановку нових або коректованих цілей від «адекватної і раціональної» постановки.

Відомості про високий рівень складності проблем і невдачі, що спіткали в реалізації заходів щодо їх ліквідації, провокують управлінців сумніватися в адекватності і досяжності поставлених цілей. Такий феномен називають рефлексорним ефектом. Його проявом стає або очікування позитивних факторів, при яких можливе досягнення цілей, або старт більш детального ретроспективного аналізу ситуації для подальшого корегування або установки нових цілей. Наслідком рефлексорних проявів є пролонгація проектів або збільшення витрат на їх реалізацію, ослаблення позицій на ринку або технологічне відставання і невідповідність необхідному рівню якості, або неефективне управління. Незважаючи на зазначені негативні риси рефлексорного ефекту, його передчасне блокування загрожує схильністю управлінців до вибору високоризикових заходів.

Таким чином, процес цілепокладання в рамках управління економічними об'єктами з урахуванням когнітивних і рефлексивних аспектів забезпечує безперервний зв'язок між моделями обстановки, стану і динаміки економічного об'єкта, які розробляються на основі даних всебічного аналізу, поточним інформаційним потоком, суб'єктивними оцінками цільового та очікуваного станів і результатів діяльності. Завдяки цьому поєднується універсальність раціональних методів управління економічним об'єктом з унікальністю ланцюжка ситуацій та різноманітністю категорій системного, проектного та креативного мислення.

Висновки до розділу 2

Існуючий інструментарій економічного аналізу в багатьох випадках не здатний своєчасно обробляти змістовну і просторово-тимчасову різноманітність інформації про складні економічні об'єкти і ситуації з високим ступенем невизначеності, а далі зводити її до уніфікованого аналітичного контексту, що дозволяє адекватно оцінювати ефективність

управління. Найчастіше, дані про погіршення ефективності носять фрагментарний характер.

Для формулювання проблеми необхідно враховувати корінні причини (фактори і події-причини), зміни у внутрішньому і зовнішньому середовищі, суперечливі події (слабкі сигнали) і наслідки (стани і події-наслідки), а також побічні ефекти. Для обґрунтування компенсаторних і попереджувальних заходів підкреслена важливість комплементарності кількісних і якісних методів в рамках мульти-методологічних досліджень.

Для вирішення проблем недостатньої результативності та низького рівня ефективності під впливом явищ складності і невизначеності в проблемно-орієнтованому управлінні акцентується забезпечення взаємозв'язку і узгодження стратегічного, оперативного та проектного рівнів управління, а також – взаємозв'язку між моделями ситуації і стану об'єкта на основі ретроспективного аналізу, поточним потоком інформації та уявленнями суб'єктів про фактичний, цільовий і очікуваний стани. База моделей оновлюється для підтримки варіабельності структури економічних об'єктів і різноманітності динаміки бізнес-процесів, потоків замовлень, робіт і ресурсів.

Для подолання і запобігання проблемних ситуацій, що сприяє підвищенню загальної ефективності складних економічних об'єктів, розроблено концепцію моделювання процесів проблемно-орієнтованого управління економічним об'єктом, основу якої складають теорії прийняття рішень, імітаційного моделювання та методології системного аналізу.

За допомогою синтезу і узагальнення різноманітних моделей і підходів до управління економічними об'єктами в контексті мульти-методологічної практики досліджень розроблена загальна схема вирішення управлінських проблем

Для підвищення оперативності і адекватності управлінських рішень в рамках концепції моделювання проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами запропоновано методичний підхід до спільного

використання та комбінування моделей динаміки бізнес-процесів підприємства на основі взаємозв'язків між управлінськими категоріями і елементами економічних об'єктів, що використовуються в аналізі і плануванні їх роботи (активності).

Для зниження втрат внаслідок помилок проблемного аналізу запропонована схема управлінського циклу з підвищення ефективності бізнес-процесів на основі існуючих теоретично узагальнених циклів управління і вирішення проблем шляхом поєднання раціональних методів з методологією «м'яких» систем для ефективного цілепокладання, когнітивного управління цільовими програмами і реагування на результати. Схема включає в себе специфікацію координованого виконання його етапів – вкладених видів управлінської діяльності, з'єднаних між собою інформаційними потоками і правилами.

Основні результати проведеного дослідження опубліковані в працях [63, 64, 71, 72, 74, 84, 86, 90].

РОЗДІЛ 3

ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОНОМІЧНОГО ОБ'ЄКТА

3.1. Методи контролю та оцінки ефективності діяльності економічного об'єкта

Загальна ефективність діяльності економічного об'єкта.

Для оцінки загальної ефективності управління діяльністю економічного об'єкта здійснюється ряд заходів [112, 180]:

виявляються відхилення фактичних значень від цільових за ключовими показниками моніторингу та контролю процесів і планів, відстеження ситуації в цілому;

враховуються фактичні витрати підприємства і визначаються очікувані витрати, необхідні для підтримки ключових показників в припустимих і бажаних межах;

розраховуються інтегральні показники, що характеризують якість результатів діяльності підприємства і ступінь досягнення цільових значень, тобто результативність, а також гнучкість і адаптивність систем операцій, продуктивність підрозділів, конкурентоспроможність, фінансовий стан тощо.

При цьому вимір, аналіз і оцінювання загальної ефективності здійснюється за наступними структурними шарами [144]:

функція і (або) процес;

система операцій (виробнича, логістична, збутова, фінансова й інші підсистеми);

організаційний елемент, підрозділ;

підприємство або організація в цілому;

мережева або інтегрована бізнес-структура, до складу якої входить підприємство (ланцюг поставок, холдинг, альянс, група компаній, корпорація).

На рис. 3.1 представлена схема концептуального підходу до оцінки загальної ефективності діяльності організації. На схемі показані основні характеристики управління, для визначення яких необхідно здійснювати моніторинг, вимірювання та зіставлення показників таких сутностей, як вхідні і вихідні потоки (робочі об'єкти), управлінські функції, механізми і ресурси для реалізації процесів.

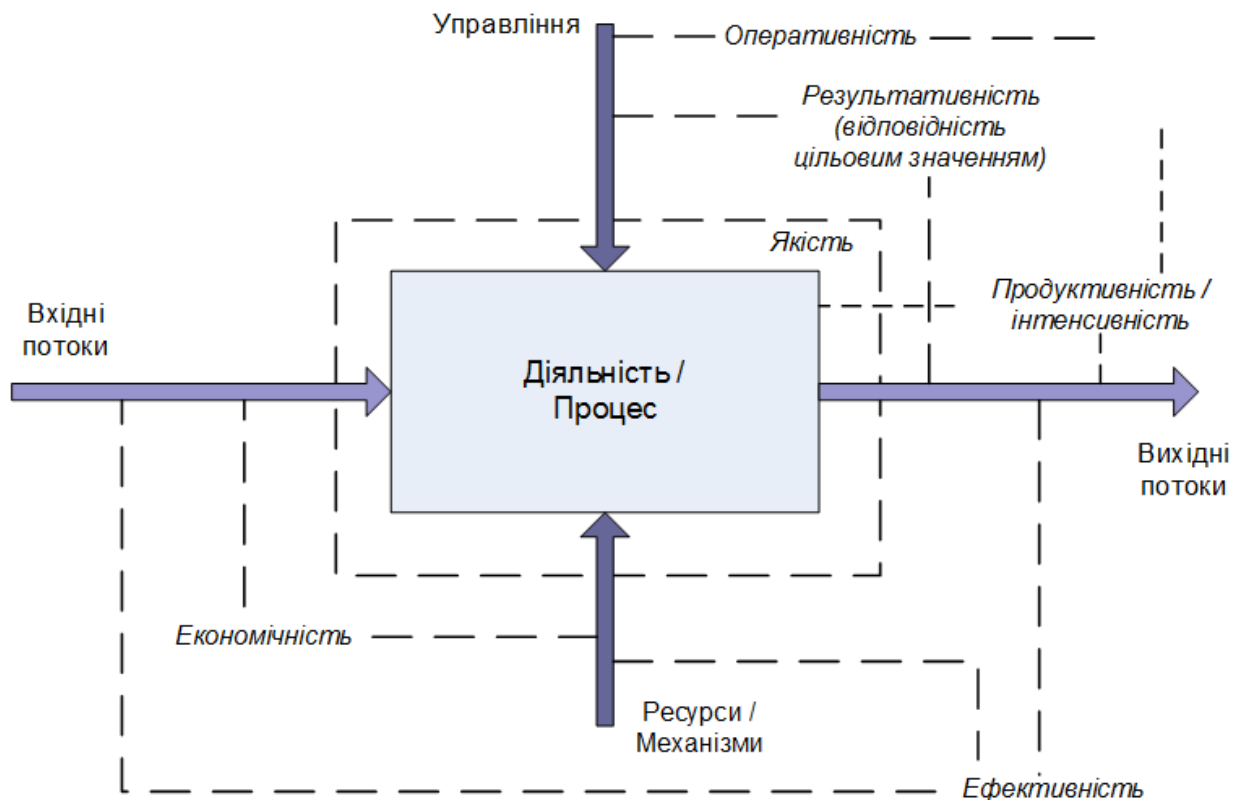


Рис. 3.1. Схема концептуального підходу до оцінки загальної ефективності управління діяльністю економічного об'єкта

Визначення 3.1. Результативність (effectiveness), згідно з ISO 9000:2000, це ступінь реалізації запланованої діяльності та досягнення запланованих результатів, тоді як ефективність (efficiency) – співвідношення досягнутих результатів і використаних ресурсів, іншими словами ставлення отриманого ефекту до витрат на його отримання [147, 159, 180].

Загальні витрати організації будь-якого рівня складаються з витрат на відповідність і витрат внаслідок невідповідності. Перший тип витрат

відображає витрати на операції з досягнення цільових показників якості, результативності та ефективності, а другий – збитки, включаючи втрати від невиконання вимог і втрачених можливостей, і витрати з усунення виявлених відхилень, подій з негативними наслідками і, як наслідок, витрати з запобігання проблемних ситуацій [183].

Успіх реалізації заходів щодо вдосконалення процесів, впровадження нових підходів, моделей і систем управління характеризується підвищенням ефективності цих процесів, що означає виконання всіх цільових установок при мінімально можливих загальних витратах [159]. При цьому важливо, щоб витрати на відповідність переважали над збитками внаслідок невідповідностей, не загрожуючи фінансовій стійкості економічного об'єкта. Отже витрати характеризуються за принципом їх "корисності" для діяльності організації [185].

Для оцінки відповідності принципу мінімального розміру витрат використовується така характеристика, як економічність [137].

Особливим ресурсом і параметром управління є час [23]. На його основі формується група ключових показників, що мають тимчасову складову. Для обліку своєчасності управлінських рішень при розрахунку загальної ефективності управління використовується критерій оперативності.

Відношення обсягу виконаної роботи організаційним елементом, підприємством в цілому або ланками ланцюга поставок до часу, потрібного для її виконання, характеризує їх продуктивність. Для потокових процесів використовуються показники інтенсивності.

Інтегральна (загальносистемна) оцінка ефективності діяльності організації синтезує показники ефективності, результативності, оперативності, продуктивності, інтенсивності, економічності і якості.

Одним з повштовхів до поліпшення якості результатів є затверджена проблема низького ступеня задоволеності споживачів щодо наданих умов придбання, поставки та використання продукції. Затвердженню проблеми передують події, пов'язані з незадоволеністю споживачів (рекламації, скарги,

негативні відгуки, повернення продукції тощо). Чим частіше повторювались ці події, та чим довше проміжок часу їх реєстрації, тим гостріше постає ця проблема для підприємства або вже проблема слабкої лояльності споживачів.

До набору ключових показників включають ті показники, за допомогою яких оцінюється результативність. Для них, як показано на рис. 3.2, будується планова траєкторія на основі цільових значень R_t^{plan} , а з плином часу встановлюються фактичні значення R_t^{fact} . Виявлене до моменту часу t_f планового періоду τ_1 відхилення ΔR_{t_f} за показником використовується при розрахунку ступеня відповідності фактичного значення плановому й оцінюванні результативності. Проте, вказане відхилення залежить від вибору тривалості періоду τ_1 (моменту часу t_f).

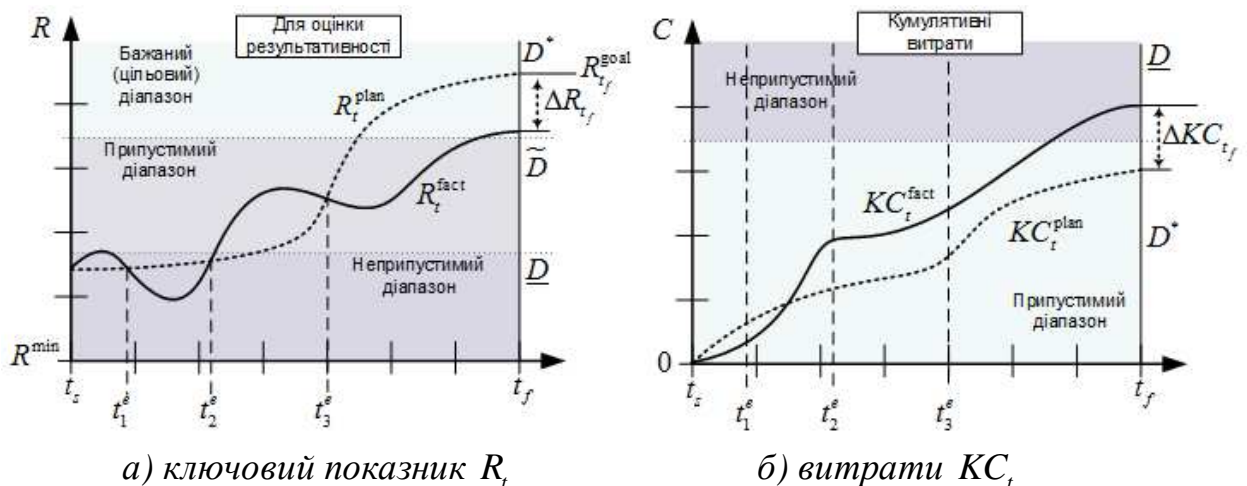


Рис. 3.2. Динаміка ключового показника і кумулятивних значень витрат

Як видно з рис. 3.2, в моменти часу t_1^e , t_2^e і t_3^e спостерігалася повна відповідність фактичних значень показника його плановим значенням. Для оцінки динаміки і відхилень за показником враховується шкала вимірювання і якісні характеристики діапазонів на ній.

Для показника на рис. 3.2 передбачається, що його збільшення свідчить про позитивні зміни в системі, тому інтервали часу (t_1^e, t_2^e) і (t_3^e, t_f) свідчать

про погіршення реалізації планів і уповільнення досягнення цільового результату $R_{t_f}^{\text{goal}}$, а на інтервалі (t_2^e, t_3^e) спостерігалось поліпшення в реалізації планів.

Цільові значення кожного з показників можуть виражатися точково $R_{t_f}^{\text{goal}}$ і (або) інтервально, в тому числі за допомогою діапазонів, наприклад:

- $R_{t_f}^{\text{goal}} \in D^*$, тобто необхідний перехід або утримання показника в бажаному діапазоні D^* ;
- або $R_{t_f}^{\text{goal}} > \underline{D}$ – вихід або запобігання загрози зменшення показника нижче межі неприпустимого діапазону \underline{D} .

Планова і фактична траєкторії ключового показника (R_t^{plan} і R_t^{fact} , відповідно) пов'язані з плановими і фактичними витратами (C_t^{plan} і C_t^{fact}), необхідними для досягнення відповідної мети $R_{t_f}^{\text{goal}}$. При цьому для аналізу ефективності процесу важливим є використання не тільки одномоментних, але і кумулятивних значень витрат KC_t^{plan} і KC_t^{fact} .

Очевидно, що недостатня результативність і перевищення фактичного обсягу витрат над плановим (показник ΔKC_{t_f}) вказує на істотну неефективність процесу (діяльності підприємства).

Величина загальних витрат KC_t за період τ_1 також може мати градації для виділення діапазонів, що мають якісну інтерпретацію з точки зору економічності, наприклад, припустимий або неприпустимий розмір витрат.

Результативність і ефективність діяльності підприємства залежить від оперативності і адекватності рішень, що приймаються. Тому потрібним є створення умов для варіювання тривалістю планового періоду τ_1 , тобто зсуву t_f по часовій осі, і не тільки на етапі планування, а й у ході виконання затвердженого плану. Важливо також проведення контрольних замірів ключових показників з обґрунтованою періодичністю $\tau^{\text{cntr}}(R_t)$.

Ефективність стратегій і проектів.

Для забезпечення сталого розвитку економічного об'єкта протягом планового періоду T керівництво обґрунтовує і запускає динамічний комплекс P стратегій і інноваційних проектів ($p = \overline{1, P}$) відповідно до набору цілей і завдань, намірів, вимог і очікувань [249].

Ступінь (або відсоток) $R_{t,p}$ виконання p -ої стратегії або проекту в період часу $t \in T$ з урахуванням граничного терміну реалізації T_p , визначається за допомогою співвідношення обсягу виконаних робіт $R_{t,p}^{\text{rl}}$, зафіксованих з їх завершенням або закінченню інтервалу між двома послідовними перевірками (вимірами), до загального обсягу запланованих робіт $R_{t,p}^{\text{ex}}$ [259]. Відповідні планові і фактичні траєкторії реалізації стратегії (проекту) показані на рис. 3.3.

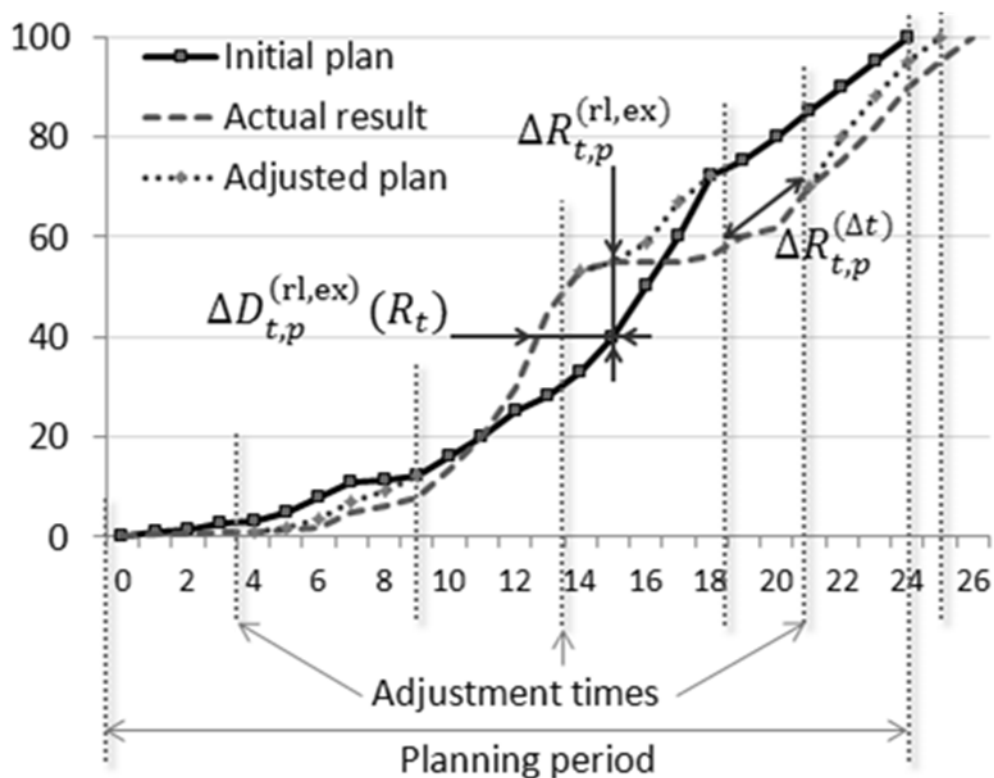


Рис. 3.3. Траєкторії планового і фактичного рівнів виконання стратегії (проекту)

В оцінці ефективності та контролі над реалізацією стратегій і проектів використовуються наступні відхилення за ключовими показниками результативності:

розрив між фактичним і цільовим (очікуваним) рівнями виконання стратегії в момент часу t , виявлений при зіставленні аналітичних образів ситуацій за типом «*як є*» і «*як повинно бути*»:

$$\Delta R_{t,p}^{(rl,ex)} = R_{t,p}^{rl} - R_{t,p}^{ex}, \quad \forall p = \overline{1, P}, t \in T; \quad (3.1)$$

затримка в досягненні необхідного рівня реалізації проекту $R_{t,p}^{ex}$ в момент часу t або передчасне досягнення проміжних етапів або кінцевої цілі:

$$\Delta D_t^{(rl,ex)}(R_{t,p}^{ex}) = \tilde{t}(R_p^{rl}) - t(R_p^{ex}), \quad \tilde{t}, t \in T; \quad (3.2)$$

зміна $\Delta R_{t,p}^{(\Delta t)}$ змінної R_p^{rl} за період з моменту часу $t1$ до моменту $t2$, тобто порівняння «*як було*» з тим, «*як є*».

Зазначені вище змінні використовуються для оцінювання успішності стратегії або проекту та їх просування до поставлених цілей. Існує також необхідність в постійному відстеженні відхилень за показниками ефективності стратегій і проектів в ході їх реалізації, що дозволяє проаналізувати вплив відхилень на життєздатність, економічне зростання, конкурентоспроможність і вартість об'єктів. В цілому показники, що використовуються для оцінки результативності й ефективності діяльності економічної системи та реалізації проектів її розвитку, допомагають розпізнавати існуючі проблеми та встановлювати причини їх виникнення [262].

Реалізація стратегії або проекту взаємопов'язана з відстеженням і контролем ключових показників ефективності $\langle I \rangle$ таких як:

- для мікро- і мезоекономічних систем (підприємств, організацій, інтегрованих бізнес-структур):
 - прибутковість на інвестиції (return on investment – ROI);

- прибутковість на активи (return on assets – ROA);
- число запитів, виконаних протягом відведеного терміну в рамках виділеного бюджету на забезпечення діяльності системи (number of requests made within time limit to the costs of activities);
- відношення прибутку до втрат внаслідок відмов (profit to wastes owing to rejects);
- прибуток на одного працівника (profit per employee);
- дохід на акцію (earnings per share) і ін.;
- для макроекономічних систем:
 - ВВП на душу населення (GDP per capita);
 - зайнятість населення (employment);
 - частка населення, яке споживає воду потрібної якості (share of population that consumes good water) і ін.

Менеджери визначають тимчасові ряди потрібних (оптимальних) значень показників $\left\langle K_{i,t}^{\text{ex}} \right\rangle_{t=1,T} \forall i$ (де i – індекс показника $i = \overline{1, I}$) та їх нижню межу $K_{i,t}^{\text{LB}}$, що відокремлює цільову область (target area) TA_i від інших областей, як показано на рис. 3.4:

припустимої (allowed) AA_i ;

і неприпустимої (intolerable) IA_i .

Слід зазначити, що чим вище значення показника, тим краще стан економічного об'єкта. Цільова область

$$TA = \left[K_{i,t}^{\text{LB}}, K_i^{\text{max}} \right] \quad (3.3)$$

може бути розбита на «нормальну» TA_i^1 і «хорошу» TA_i^2 зони:

$$TA = TA^1 \cup TA^2. \quad (3.4)$$

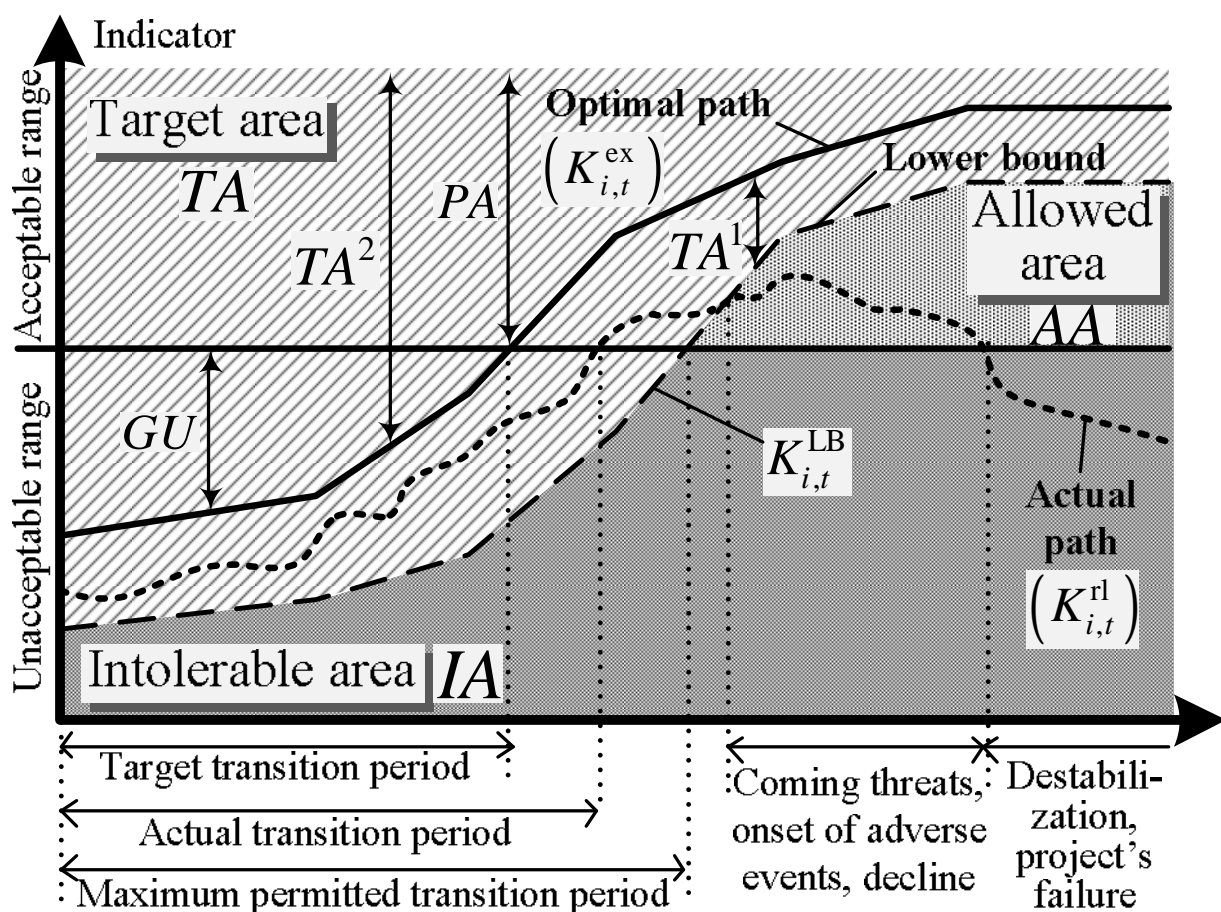


Рис. 3.4. Характеристики ключових показників ефективності діяльності економічного об'єкту.

Значення показника ефективності між оптимальною траєкторією і нижньою межею, що відображає максимально допустимі відхилення від даної траєкторії, утворюють «нормальну» зону:

$$TA_i^1 = [K_{i,t}^{LB}, K_{i,t}^{ex}]. \quad (3.5)$$

Друга зона обмежена знизу тільки оптимальною траєкторією:

$$TA_i^2 = [K_{i,t}^{ex}, K_i^{\max}]. \quad (3.6)$$

Всі можливі значення $\langle K_i \rangle$ показника i належать до двох діапазонів:

перший UR – діапазон неприйнятних (unacceptable) для економічного об'єкту значень за формулою (3.7);

і другий AR – прийнятних (acceptable) для економічного об'єкту значень.

Тому до числа аналітичних процедур належить визначення розділової лінії (dividing line) $K_{i,t}^{DL}$, звідки випливає:

$$UR_i = [K_i^{\min}, K_{i,t}^{DL}]. \quad (3.7)$$

Проте, не виключена градація показників ефективності більш, ніж на два діапазони. Крім того, розділова лінія $K_{i,t}^{DL}$ може брати участь у виділенні «ідеальної» (perfect) зони $PA_i \in TA_i^2$:

$$PA_i = [\max\{K_{i,t}^{DL}, K_{i,t}^{\text{ex}}\}, K_i^{\max}] \quad (3.8)$$

і «хорошої для неприйнятного діапазону» (good for unacceptable range) зони GU_i :

$$GU_i = [K_{i,t}^{\text{ex}}, K_{i,t}^{DL}] \text{ для } K_{i,t}^{\text{ex}} \in UR_i. \quad (3.9)$$

Зони TA , AA і IA можуть бути виділені за рахунок визначення оптимальної траєкторії i -го показника і нижньої межі відхилень від неї, а також траєкторії фактичних значень $K_{i,t}^{\text{fl}}$ і розділової лінії, яка використовується для градації діапазонів. Більш того, завдяки використанню зазначених кривих, областей і зон на площині, менеджери можуть встановлювати цільовий, максимально дозволений і фактичний періоди переходу в діапазон прийнятних значень показника.

Коли дані контролю і моніторингу свідчать про «прийнятні» фактичні значення показника, але менших значень нижньої межі (lower bound), необхідно перевірити ймовірність настання загроз і негативних подій, щоб запобігти подальшому спаду.

Разом з тим, обов'язкової ідентифікації підлягають корінні причини негативної ситуації. Неприйнятні значення показників за межами цільової

області сигналізують про можливе посилення дестабілізації процесів і підвищення ймовірності неуспішної реалізації проекту.

Моніторинг, контроль і оцінювання загальної ефективності діяльності економічного об'єкта, виявлення і аналіз проблемної ситуації повинні давати відповіді на питання за наступними шаблонами:

- «чому $K_{i,\tau}^{rl} \in A \wedge (\Delta K_{i,\tau}^{rl} \leq 0 \vee \Delta K_{i,\tau}^{rl} > 0)$ під впливом $\langle E \rangle_{\Delta\tau}$ »,

де $A_i = TA_i^1 \vee TA_i^2 \vee AA_i \vee IA_i$, $\tau = t \vee T$, і $\langle E \rangle_{\Delta\tau}$ – низка зовнішніх подій, зафіксованих протягом проміжку часу $\Delta\tau$;

- «чому $K_{i,\tau}^{rl} < K_{i,\tau}^{ex}$, якщо $\Delta D_t^{(rl,ex)}(R_{i,p}^{ex}) \leq 0 \forall p \in P$ »;
- «чому $R_{i,p}^{rl} < R_{i,p}^{ex}$ або $\Delta R_{i,p}^{(rl,ex)} < 0$, якщо $K_{i,\tau-\eta}^{rl} \in TA_i \forall i \in I_1 \subseteq I$ та $K_{i,t}^{rl} \in AA_i \forall i \in I_2 \subseteq I$ »,

де $\eta = 0, 1, \dots$;

- «чому $\Delta D_t^{(rl,ex)}(R_{i,p}^{ex}) > 0$ ».

Прикладом таких питань можуть бути наступні:

чому при надлишкових виробничих потужностях підприємства відбувається утворення заборгованості перед споживачами за відвантаженням продукції;

чому при високотехнологічному виробництві та прийнятному для споживачів рівні цін підприємство займає низьку ринкову позицію.

У підсумку, це призводить до виявлення «корінних» причин низької результативності й ефективності економічного об'єкта, а також дозволяє визначити адекватні ситуації, що склалися, завдання з вдосконалення бізнес-процесів і підготувати набір релевантних їм інструментів управління.

3.2. Методи інтерпретації аналітичних результатів та ініціювання цілепокладання

Інтерпретація аналітичних результатів для визначення мети.

За підсумками контролю ключових показників і факторів бізнес-процесів і оцінювання загальної ефективності на основі ситуаційного підходу, в межах цілепокладання застосовується процедура інтерпретації отриманих аналітичних результатів. Сутність цієї процедури полягає у визначенні необхідних меж показників для запобігання погіршення ефективності економічного об'єкту [88].

Вимірювання показників бізнес-процесів на підприємстві або організації та в міжфірмових мережах, збір даних про проблемні ситуації і аналіз причинно-наслідкових зв'язків між ключовими показниками є основними стадіями в управлінських циклах, представлених в таких методиках, як DMAIC, DMADV і DMEDI, що відносяться до концепції "Six Sigma" [214]. Через невизначеність умов і неоднозначність трактування результатів аналізу фінансово-господарської діяльності складно встановити точне значення вхідних змінних і зіставити їм значення вихідних. Тому управлінці прагнуть дати цим результатам якісну оцінку за допомогою висловлювань природною мовою, тобто сформулювати лінгвістичні терми [36].

Формалізована процедура інтерпретації результатів аналізу ситуації та ефективності економічного об'єкту, що представлена покроково на рис. 3.5. Відповідно до принципу безперервного навчання виконання цих кроків повинно здійснюватися систематично.

Крок 1. Формується система показників відповідно до організаційної структури економічного об'єкту та основних напрямків аналізу ефективності та планування його діяльності.

З середини XX ст. життєздатність економічного об'єкта, найчастіше, розглядається в якості головного інтегрального показника його ефективності. При цьому не існує загальноприйнятої декомпозиції процедури аналізу

ефективності за напрямками і єдиної системи показників, що охоплює ці напрямки. П. Друкер з точки зору життєздатності підприємства виділив 8 напрямків аналізу ефективності [33]. В роботі Ансоффа [3] найбільший пріоритет має рентабельність капіталовкладень. Венкатраман і Рамануджам запропонували три напрямки (фінансова, операційна і корпоративна ефективності), кожен з яких декомпонується на напрямки нижнього рівня [298]. Згідно з концепцією збалансованих показників встановлюються такі напрямки, як фінанси, клієнти, процеси, зростання і навчання [45, 52].

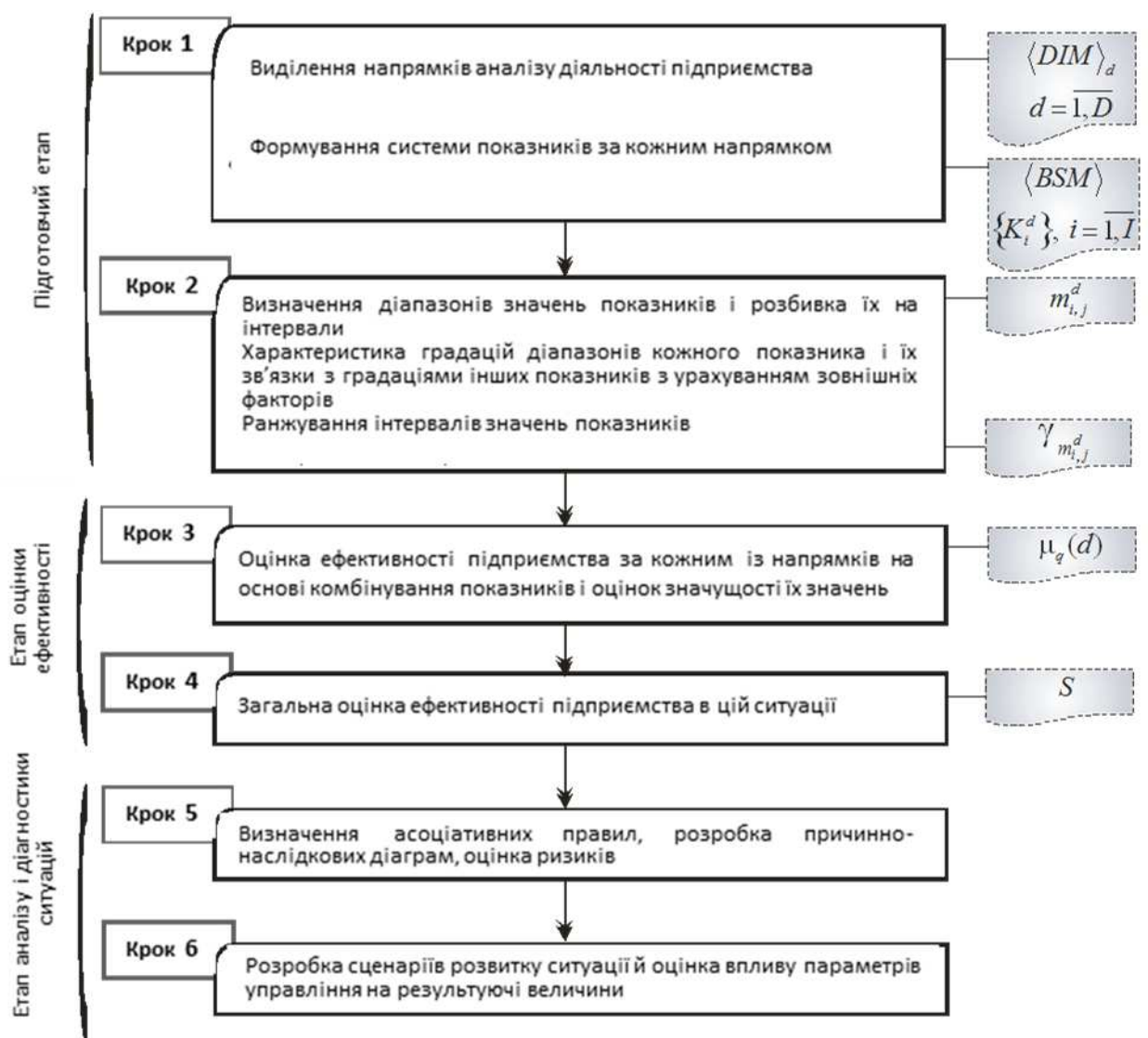


Рис. 3.5. Формалізована процедура інтерпретації результатів ситуації та ефективності економічного об'єкта.

Крок 2. По кожному показнику емпіричним шляхом встановлюються діапазони і інтервали значень, які відповідають суб'єктивним оцінкам їх значущості.

Чистий прибуток виступає одним з головних показників аналізу ефективності діяльності економічного об'єкту. Він також є основним чинником його розвитку за допомогою використання нерозподіленого прибутку. Він характеризується нульовою точкою $P_0 = 0$ (що може відповідати точці беззбитковості) і діапазоном з позитивними значеннями, які розбиваються на послідовність інтервалів однакового або різного розміру:

$$[P_0, P_1^+], (P_1^+, P_2^+], \dots, (P_{j-1}^+, P_j^+].$$

Послідовність інтервалів цього діапазону свідчить про економічне зростання, накопичення резервів, формування фінансового та економічного потенціалів для розвитку підприємства. У той же час, якщо підприємство націлене на максимізацію прибутку і рентабельності, то це може привести до зниження ліквідності підприємства [130].

Діапазон негативних значень чистого прибутку складається з інтервалів значень показника збитку:

$$(P_0, P_1^-], (P_1^-, P_2^-], \dots, (P_{j-1}^-, P_j^-].$$

Послідовність інтервалів величини збитку характеризуються зниженням платоспроможності і збільшенням імовірності банкрутства. Кожен m -й інтервал величини прибутку / збитку

$$\hat{P}_m = \{P_m\} = \left\{ [P_{\tilde{j}-1}^-, P_{\tilde{j}}^-] \right\}_{\tilde{j}=1, \overline{j}} \wedge \left\{ [P_{j-1}^+, P_j^+] \right\}_{j=1, \overline{j}} \quad (3.10)$$

має якісну оцінку, що наближено відображає ефективність підприємства. Її уточнення відбувається за допомогою використання інших взаємопов'язаних фінансових показників: рентабельність (R), дебіторська (AR) і кредиторська

заборгованість (BR), ліквідність тощо [60, 130, 206]. Очевидно, що на динаміку фінансових результатів діяльності підприємства впливає інфляція, тому необхідно вести перерахунок показників у цінах попереднього періоду.

Між інтервалами величин чистого прибутку (\hat{P}_m) і рентабельності діяльності підприємства (\hat{R}_m) встановлюється взаємна відповідність, що дозволяє стверджувати про ідентичність рангів γ_m даних діапазонів:

$$\gamma(\hat{P}_m) \equiv \gamma(\hat{R}_m) = \gamma_m, \quad (3.11)$$

$$\bigcup_m \gamma_m = \Gamma, \quad (3.12)$$

$$\gamma_{m1} \cap \gamma_{m2} = \emptyset \quad \forall m1 \neq m2. \quad (3.13)$$

Починаючи з деякої градації $P_{j^{NR}}^+$ ($j^{NR} \in j$) виникає нерозподілений прибуток NR , який спрямовується на досягнення цілей в стратегії розвитку економічного об'єкту. Показник NR використовується в розрахунках коефіцієнта стійкості економічного зростання (SEG), призначеного для оцінки ефективності використання ресурсів економічного об'єкту та динамічності його розвитку:

$$SEG = \frac{NR}{OC}, \quad (3.14)$$

де OC – власний капітал.

Частина фінансових показників $K_{\tilde{i}}$ ($\tilde{i} \in \tilde{I}^{Fin} \subset I^{Fin}$), як правило, відносних величин, має емпірично встановлені нормативи (інтервали). Наприклад, рекомендований інтервал коефіцієнта абсолютної ліквідності становить 0,1-0,2 [60]. Проте, одне і те ж значення показника може встановлюватися для різного впливу факторів при різних ситуаціях. Тому для інтервалів m значень цих показників $\langle K_{\tilde{i}} \rangle$ може визначатися лінгвістичний

терм l_m , що характеризує їхню значущість для економічного об'єкту, через функцію приналежності m -го інтервалу характеристики l_m :

$$0 \leq \mu(l_m, K_{\tilde{i},m}) \leq 1 \text{ та } \sum_m \mu(l_m, K_{\tilde{i},m}) = 1 \quad \forall \tilde{i} \in \tilde{I}^{Fin}. \quad (3.15)$$

До основних фінансових показників слід віднести також коефіцієнт котирування акцій, прибутковість інвестицій на основі грошового потоку, співвідношення виручки від реалізації до сукупного капіталу, обсяг продажів у розрахунку на одного співробітника, зобов'язання до власного капіталу, співвідношення обсягу виплат дивідендів до чистого прибутку [206].

Крок 2*. Аналогічно визначаються індикатори та система показників за іншими напрямками аналізу ефективності підприємства, діапазони їх значень і відповідні якісні оцінки (у вигляді лінгвістичних термів).

Показниками ефективності процесу управління відносинами зі споживачами (напрямок "Клієнти") виступають [306]: прибуток від споживача (надходження за період співпраці зі споживачем); кількість споживачів, в тому числі кількість постійних споживачів; обсяг виручки від реалізації; обсяг продажу; ступінь задоволеності споживачів; ступінь лояльності споживачів.

Крок 3. Для підвищення адекватності оцінки фінансової ефективності підприємства здійснюється комбінування фінансових результатів. Одним із способів комбінованого використання фінансових показників є побудова регресійних моделей і дискримінантних функцій [211, 264].

Ще одним способом забезпечення комбінованого використання та інтерпретації фінансових результатів діяльності підприємства є визначення зв'язку між функціями приналежності $\mu(l_m, K_{i,m})$ за допомогою застосування багатовимірних функцій приналежності, які представляються у вигляді:

$$\mu_q(d) = \bigvee_{i=1}^I \left(\bigwedge_{m=1}^M \mu(l_m, K_{i,m}) \right), \quad (3.16)$$

де $q = \{q_1^d, \dots, q_g^d, \dots, q_G^d\}$ – нечіткі характеристики фінансового стану економічного об'єкту.

Крок 4. Узагальнення результатів аналізу економічного об'єкту за всіма напрямками $\langle DIM \rangle$, інтерпретація ситуації в цілому (S) і ідентифікація найбільш вагомих чинників. Загальна постановка задачі якісної інтерпретації ситуацій в господарській діяльності передбачає формування бази знань, що містить безліч записів виду:

$$\begin{aligned} \text{Якщо } K_1^1 = b_1^1 \in m_{1,j}^1 = (b_j^{1,1}, b_{j+1}^{1,1}) \wedge \dots \\ \wedge K_i^d = b_i^d \in m_{i,j}^d = (b_j^{i,d}, b_{j+1}^{i,d}) \wedge \dots, \text{ то } S = Q_1 \vee \dots \vee Q_g. \end{aligned} \quad (3.17)$$

де K_i^d – i -й показник (в d -му напрямку);

b_i^d – його числове значення;

S – ситуація в економічному об'єкті;

Q_g – g -а оцінка ситуації.

Крок 5. Аналіз ефективності діяльності економічного об'єкту використовує суб'єктивні та об'єктивні оцінки зміни ситуації, які формально є причинно-наслідковими зв'язками між ключовими показниками. Вони доповнюються подіями, які, в свою чергу, викликають ланцюжок подій з сприятливими і несприятливими наслідками, що відповідно призводить до отримання вигод або небажаних витрат (втрат).

Зв'язок між подіями і параметрами управління задається сукупністю правил:

$$\begin{aligned} \text{«якщо } \langle\langle \text{подія} / \text{вхідні змінні} \rangle\rangle, \text{ то} \\ \langle\langle \text{подія} / \text{вихідні змінні} \rangle\rangle, \end{aligned}$$

тобто на основі встановлених значень вхідних змінних, пов'язаних з певною подією, визначаються значення вихідних змінних, які асоціюються з наслідками і (або) управлінським рішенням [149]. Тому в цикл ситуаційного

аналізу включаються процедури визначення асоціативних правил, ідентифікація та оцінка ризиків. Інтервали показників в межах одного напрямку ефективності діяльності економічного об'єкту об'єднуються в два загальних інтервали, перший з яких сигналізує про загрози, а другий – про можливості (компетенції).

Крок 6. Суб'єктивні оцінки впливу параметрів управління v_c на показники ефективності K_i і, як наслідок, на ситуацію S , встановлюються за допомогою обробки оптимістичного, найбільш ймовірного і песимістичного сценаріїв [40]:

$$K_i(v_c) = \frac{K_i^{op}(v_c) + 4K_i^{prob}(v_c) + K_i^{pess}(v_c)}{6}, \quad (3.18)$$

де K_i^{op} , K_i^{prob} і K_i^{pess} – оптимістичний, найбільш імовірний і песимістичний сценарії за i -ю результуючою величиною в залежності від обраного значення c -го параметра управління.

Реагування керівництва на зміни умов і результатів діяльності економічного об'єкту обумовлює потребу в інформації про можливі інтервали зміни результуючих величин (K_i). Нижні і верхні межі цих інтервалів розраховуються за формулами, в яких дробове вираження являє собою стандартне відхилення:

$$[K_i(v_c), \tilde{K}_i(v_c)] = K_i(v_c) \mp \frac{2K_i^{op}(v_c) - K_i^{pess}(v_c)}{6}. \quad (3.19)$$

Отриманий набір діапазонів $\langle [K_i, \tilde{K}_i] \rangle$ обробляється з метою визначення загального діапазону $[\underline{m}_i, \overline{m}_i]$ для i -го показника. Наприклад, вибирається мінімальний серед значень \underline{K}_i і максимальний серед – \tilde{K}_i , або встановлюються їх середні значення.

Отже, методи ситуаційного аналізу, хоча й не використовуються для оптимізації бізнес-процесів, але призначені для визначення необхідних меж показників з метою запобігання ситуацій, які можуть погіршити ефективність економічного об'єкту.

Інтегральна оцінка ефективності на основі експертних суджень.

Хоча на різних рівнях ієрархії оперують специфічними критеріями і показниками ефективності, для оцінки результатів діяльності на загальносистемному рівні розраховуються інтегральні критерії та показники. При їх формулюванні часто відштовхуються від розуміння таких характеристик, як загальна ефективність, загальна якість, ринковий статус, лояльність споживачів та ін. Інтегральні показники визначаються за допомогою узагальнення агрегованих показників, наприклад: надійності бізнес-процесів, якості та конкурентоспроможності продукції, задоволеності споживачів, конкурентоспроможності підприємства, ринкової (конкурентної) позиції тощо. Як правило, інтегральні показники ефективності зіставляють результати діяльності з витратами на їх отримання, а критерії спрямовані до максимуму позитивного результату з одиниці витрат або мінімуму витрат на одиницю результату. Агреговані показники синтезуються шляхом обробки сукупності приватних показників, яка декомпозується на показники 1-го, 2-го і так далі рівнів (табл. 3.1).

Алгоритм інтегральної оцінки загальної ефективності (або загальної якості, ринкового статусу або інших інтегральних характеристик) включає такі кроки, як [53, 68, 298]:

- огляд фактичних результатів діяльності, обробка даних;
- вивчення вимог зацікавлених сторін, їх очікувань і відгуків про фактичний стан (досягнуті результати);
- вибір основних критеріїв і агрегованих показників для оцінки результатів діяльності;
- вибір і обчислення необхідних показників;

Таблиця 3.1

**Шаблон для розрахунку інтегральної оцінки загальної ефективності
економічного об'єкту**

Агрегований показник (АП)	Розраховувана оцінка	Тип зв'язків	Ваг. коеф.	Приватний показник (1-го рівня)				Тип зв'язків	Ваг. коеф.	Експертна оцінка приватного показника
				Найменування (ПП)	Бажане значення					
					цільове	більше	менше			
АП ₁	$y_1^{OC(1)}$	$H(\gamma) \preceq H(\beta)$	$\psi_1^{OC(1)}$	ПП _{1,1}	(1)	-	-	$H(\bullet)$	$\psi_{1,1}^{OC(2)}$	$y_{1,1}^{OC(2)}$
			
				ПП _{1,j}	-	(1)	-	$H(\bullet)$	$\psi_{1,j}^{OC(2)}$	$y_{1,j}^{OC(2)}$
			
...
АП _i	$y_i^{OC(1)}$	$H(\beta) \preceq H(\gamma)$	$\psi_i^{OC(1)}$	ПП _{i,1}	-	-	(1)	$H(\bullet)$	$\psi_{i,1}^{OC(2)}$	$y_{i,1}^{OC(2)}$
			
				ПП _{i,j}	-	(1)	-	$H(\bullet)$	$\psi_{i,j}^{OC(2)}$	$y_{i,j}^{OC(2)}$
			
...
Інтегральна оцінка результатів діяльності (поточний стан)										
$y_l^{OC(0)}$										
Інтегральна оцінка для «цільового» та «ідеального» станів										
y_l^{obj} и y_l^{max}										

присвоєння приватним показникам чисел $y_{i,j}^{OC(2)}$ зі шкали оцінки, під якими розуміється ступінь досягнення результату і наявності відповідної властивості;

визначення типу зв'язків між показниками за ступенем тісноти їх впливу на загальний стан;

визначення ваг важливості для кожного показника;

обчислення оцінок для агрегованих $y_i^{OC(1)}$ і інтегральних характеристик $y_l^{OC(0)}$;

отримання оцінки для «цільового» і «ідеального» станів. Для останнього усі $y_{i,j}^{OC(2)}$ рівні найвищому балу («4»);

порівняння «поточної» оцінки з «цільовою» і «ідеальною» оцінками.

Залежно від методу обробки експертних суджень затверджується шкала оцінки. Передбачається, що, чим вище бал, тим краще значення характеристики. Лінгвістичні терми для балів залежать від змісту і значення показника, якому віддається перевага.

Так, якщо вважається, що показник повинен якомога точно відповідати цільовому (бажаному або нормативному) значенню, то застосовується шкала №1:

- 0 – сильно не відповідає, дуже низький, відсутня;
- 1 – не відповідає, низький, недостатній, рідкісний, короткий;
- 2 – середній;
- 3 – відповідає не в повній мірі, вище середнього до великого, достатній, частий, тривалий;
- 4 – в повній мірі, абсолютний, дуже частий, постійний.

Якщо ж бажано мати якомога більше значення, то термами шкали №2 можуть бути:

- 0 – дуже низький/малий;
- 1 – низький/малий;
- 2 – середній;
- 3 – високий/великий;
- 4 – дуже високий/великий.

В іншому випадку, коли переважним є найменше значення показника, то шкала №3 містить такі терми для балів:

- 0 – неприйнятний, дуже великий, максимальний;
- 1 – великий, тривалий;
- 2 – середній;
- 3 – малий, короткий;
- 4 – дуже малий, мінімальний.

Інтегральна оцінка результатів діяльності (поточного стану) для встановлених шкал оцінок може бути отримана за допомогою методу логіки антонімів [68]. Для тих показників, які у взаємозв'язку слабо впливають на показник більш високого рівня, тип $H(\beta)$, розраховується адитивна згортка – зменшуване в рівняннях (3.20)-(3.21). Це означає, що, якщо одному з показників присвоєно невеликий бал, то залежний від нього показник наступного рівня може мати більш високу оцінку за рахунок високих балів за іншими показниками. При тісному зв'язку, тип $H(\gamma)$, вибирається такий спосіб, який би при невеликих оцінках одного з показників зменшував внесок в оцінку підсумкового показника:

$$y_l^{OC(0)} = \sum_i \psi_i^{OC(1)} \cdot y_i^{OC(1)} \Big|_{i \sim H(\beta)} - \log_2 \left[1 - \prod_i \left(1 - 2^{-\psi_i^{OC(1)} \cdot y_i^{OC(1)}} \right) \right] \Big|_{i \sim H(\gamma)}, \quad (3.20)$$

$$y_i^{OC(1)} = \sum_j \psi_{i,j} \cdot y_{i,j}^{OC(2)} \Big|_{j \sim H(\beta)} - \log_2 \left[1 - \prod_j \left(1 - 2^{-\psi_{i,j} \cdot y_{i,j}^{OC(2)}} \right) \right] \Big|_{j \sim H(\gamma)} \quad \forall i. \quad (3.21)$$

Отримана оцінка $y_l^{OC(0)}$ порівнюється з цільовою і максимальною оцінками y_l^{obj} і y_l^{max} , які виходять за допомогою підстановки необхідного і максимального балів.

Процедури ініціювання цілепокладання за результатами аналізу ситуацій.

При застосуванні проблемно-цільового методу аналізу бізнес-процесів, спираючись на положення ситуаційного підходу, треба мати на увазі, що початковим етапом побудови дерева проблем і дерева цілей є реагування на виявлені відхилення за показниками, закріпленими за ієрархічними рівнями управління – загальносистемному, агрегованому і локальному.

Методики визначення відхилень і процедури їх аналізу повинні давати відповіді на наступні питання [71]:

- про що свідчать виявлені відхилення;
- до чого вони можуть призвести, і як відобразяться на результативності та ефективності бізнес-процесів, а також на стані економічного об'єкта в цілому;
- чи є прямі або опосередковані залежності між відхиленнями на одному і різних рівнях ієрархії;
- які повинні бути контрзаходи і превентивні заходи;
- коли такі заходи має бути вжито, і на що вони спрямовані.

Якщо немає відповідей на подані вище питання, цілі, що поставлені, будуть носити більше декларативний характер, а поточні рішення будуть прийматися підрозділами автономно і без прив'язки до всього дерева цілей. Без застосування інструментів, що дають розгорнуте уявлення про ситуацію, що склалася, і допомагають встановити адекватні цілі, вирівнювання бізнес-процесів буде відбуватися з запізненням і додатковими витратами.

Так як мета управління являє собою не тільки відгук на зафіксовані відхилення, але і на причини появи нових, перш за все, небажаних або неприпустимих відхилень, то ідея збалансованості цілей управління бізнес-процесами полягає в використанні узагальнюючих оцінок їх ефективності та вкладу в досягнення високого рівня організаційної цінності. Збалансованість цілей досягається за допомогою комплексного дослідження виробничих і потокових процесів і визначення можливостей їх налаштування з позиції масштабованості та стійкості до відмов задля зміцнення ринкового статусу,

підвищення ринкової вартості економічного об'єкту і забезпечення його фінансової стійкості.

В оцінці результативності й ефективності бізнес-процесів застосовуються як непрямі, так і прямі показники. Перші з них характеризують фінансову сторону, а другі господарську. Концептуальна модель PAF (Prevention, Appraisal & Failure – Запобігання, Оцінка і Відмови) також потребує обов'язкове врахування двох видів витрат. Перший вид – це витрати на досягнення відповідності заявленим раніше параметрам бізнес-процесів відповідно до вимог і очікувань зацікавлених сторін, а також стандартів якості. Другий – витрати і втрати внаслідок невідповідності їм. Зміни, що відбулися, і виявлені відхилення часто виступають причинами подальших подій і відхилень, що тягнуть за собою додаткові витрати [68].

Якщо для будь-якого i -го показника діяльності економічного об'єкта знайдуться такі зацікавлені сторони h і η , які мають на момент часу t відмінні один від одного оцінки $y_{i,t}^{OC(l)}$ результатів (OC) діяльності за цим показником більш ніж на $\Delta_{i,t}^{OC(l)}$, то застосовується процедура аналізу відхилень і виявлення проблем PMG :

$$\forall i \in I \exists (h \wedge \eta) \big|_{\in SH} : \left| y_{i,t}^{OC(l)}(h) - y_{i,t}^{OC(l)}(\eta) \right| \geq \Delta_{i,t}^{OC(l)} \Rightarrow PMG. \quad (3.22)$$

Абсолютні і відносні зміни за показниками ділового оточення також включаються в правила виклику процедур з визначення загроз і можливостей. Планування компенсаторних дій ініціюється в разі перевищення значень абсолютних і відносних показників припустимих значень $\Delta'_{j,t}{}^{BE}$. Найчастіше, за зміною протягом одного періоду важко охарактеризувати її природу і значущість для економічного об'єкта:

чи є ця зміна закономірним наслідком певних тенденцій або епізодичною подією, викликаною непередбаченими обставинами?

чи має ця зміна позитивний, нейтральний або негативний вплив на стан об'єкту. Щоб дати відповіді на ці питання, потрібно встановити довжину $\tau(i)$

часових рядів для кожного обраного показника ділового оточення, способи отримання оціночних параметрів і їх градацій. Наприклад, якщо за весь проміжок часу $\tau(i)$ середня зміна показника економічного зростання нижче мінімально прийнятої, то необхідно з'ясувати, що послужило цьому причинами:

$$\forall i \exists \tau(i) : \frac{1}{\tau(i)} \sum_{t=\tau(i)}^t \dot{y}_{j,t}^{BE} \leq \underline{\Delta}_{j,t}^{BE} \Rightarrow PMG. \quad (3.23)$$

Порівнянню підлягають сформовані зацікавленими сторонами $\langle SH \rangle$ оцінки змін в діловому оточенні. Якщо передбачається, що група експертів $\langle h \rangle_{SH}$ дає змінам j -го показника ділового оточення (BE), числову оцінку $z_{j,t}^{BE}$, то однією з умов виклику процедури PMG , наприклад, може бути перевірка за коефіцієнтом варіації:

$$\forall j \in J, h \in SH \exists \frac{1}{\bar{z}_{j,t}^{BE}} \sqrt{\sum_h \left(z_{j,t}^{BE}(h) - \bar{z}_{j,t}^{BE} \right)^2} \geq \Delta_{j,t}^{BE} \Rightarrow PMG. \quad (3.24)$$

Перевірці підлягають уявлення внутрішніх зацікавлених сторін ($h1 \in H1$) про очікування зовнішніх зацікавлених сторін ($h2 \in H2$, $H1 \cap H2 \subseteq SH$) щодо кожної i -ої характеристики кінцевого продукту і результатів бізнес-процесів $\tilde{y}_{i,t}^{OC(l)}(h)$. Між очікуваннями і задоволеністю споживачів, як правило, є тісний взаємозв'язок, а від задоволеності залежить лояльність споживачів до їх постачальника. Уміння постачальника відповідати очікуванням споживачів розцінюється як рушійна сила зміцнення його ринкової позиції. Щоб постачальник міг відстежувати очікування споживачів і оцінювати рівень їх задоволеності, потрібні методики безперервного вимірювання і поліпшення якості сервісу і оцінки задоволеності споживачів. Отже, якщо значення з будь-якого i -го показника, які на думку внутрішніх суб'єктів очікуються зовнішніми, відрізняються від

значень реально очікуваних зовнішніми зацікавленими сторонами, то це є приводом до погодження цих значень:

$$\begin{aligned} \forall i \in I \exists (h1 \in H1 \wedge h2 \in H2) |_{H1 \cap H2 \subseteq SH} : \\ |\tilde{y}_{i,t}^{OC(l)}(h1) - \tilde{y}_{i,t}^{OC(l)}(h2)| \geq \tilde{\Delta}_{i,t}^{OC(l)} \Rightarrow PMG. \end{aligned} \quad (3.25)$$

Якщо поточна якість кінцевої продукції і сервісу споживачів, ступінь соціальної відповідальності та екологічної безпеки, й інші характеристики тих цінностей, які отримують зовнішні зацікавлені сторони, поступаються заявленим τ періодів назад значенням, то ставляться завдання щодо недопущення спаду лояльності, довіри і репутації:

$$\forall i \exists \tau: \tilde{y}_{i,t-\tau}^{\text{ex}} > \tilde{y}_{i,t}^{\text{rl}} \Rightarrow PMG. \quad (3.26)$$

Контроль над реалізацією заходів щодо досягнення поставлених цілей фіксує відхилення між цільовими $x_{l,i,t}^{\text{ex}}$ і фактичними $x_{l,i,t}^{\text{rl}}$ значеннями за показниками $\langle I \rangle$, розподіленими за рівнями L ($l = \overline{1, L}$). Якщо відхилення, виявлені за один або за кілька останніх періодів часу ($t, t-1, \dots$), виходять за межі допустимих, то надходить сигнал про необхідність аналізу ситуації, перевірки адекватності реалізованих раніше дій і перегляду цілей:

$$\forall l \in L, i \in I: \left(x_{l,i,t}^{\text{ex}} - x_{l,i,t}^{\text{rl}} \right) \geq \underline{\Delta}_{l,i,t}^{(\text{rl}, \text{ex})} \vee \left(x_{l,i,t}^{\text{rl}} - x_{l,i,t}^{\text{ex}} \right) \geq \overline{\Delta}_{l,i,t}^{(\text{rl}, \text{ex})} \Rightarrow PMG \quad (3.27)$$

або

$$\begin{aligned} \forall l, i: \left\{ \left(x_{l,i,t}^{\text{ex}} - x_{l,i,t}^{\text{rl}} \right) \geq \underline{\Delta}_{l,i,t}^{(\text{rl}, \text{ex})} \vee \left(x_{l,i,t}^{\text{rl}} - x_{l,i,t}^{\text{ex}} \right) \geq \overline{\Delta}_{l,i,t}^{(\text{rl}, \text{ex})} \right\} \wedge \\ \wedge \left\{ \left(x_{l,i,t-1}^{\text{ex}} - x_{l,i,t-1}^{\text{rl}} \right) \geq \underline{\Delta}_{l,i,t-1}^{(\text{rl}, \text{ex})} \vee \left(x_{l,i,t-1}^{\text{rl}} - x_{l,i,t-1}^{\text{ex}} \right) \geq \overline{\Delta}_{l,i,t-1}^{(\text{rl}, \text{ex})} \right\} \Rightarrow PMG. \end{aligned} \quad (3.28)$$

Конфлікт цілей між внутрішніми зацікавленими сторонами та організаціями-партнерами або в команді проекту уповільнює або зупиняє необхідні економічному об'єкту зміни. При виявленні істотних відмінностей

в цілях сторонам важливо розуміння того, чим керується кожна з них: якими потребами, вимогами і очікуваннями.

В оцінці результатів діяльності, технологічного розвитку та ринкового становища вдаються до їх порівнянні з результатами діяльності і станом аналогічних економічних об'єктів, перш за все, з-поміж конкурентів. З'ясування чинників, через які відбувається відставання, може розпочатися, якщо для i -го результуючого показника, для якого бажано якомога більше значення ($i \in I^1$), встановлено, що відношення власного значення до значення q -го аналога менше або дорівнює нижній межі $\underline{\delta}_{i,t}^{OC(I)}$. Це ж відбувається і тоді, коли розглядається відношення значень i -го показника, але для якого бажано якомога менше значення ($i \in I^2$), дорівнює або перевищує верхню межу $\overline{\delta}_{i,t}^{OC(I)}$:

$$\begin{aligned} \forall i \in I^1 \subset I \exists q: \frac{x_{i,t}^{OC(I)}}{x_{q,i,t}^{OC(I)}} \leq \underline{\delta}_{i,t}^{OC(I)} \vee \forall i \in I^2 \subset I \exists q: \\ \frac{x_{i,t}^{OC(I)}}{x_{q,i,t}^{OC(I)}} \geq \overline{\delta}_{i,t}^{OC(I)} \Rightarrow PMG. \end{aligned} \quad (3.29)$$

Для порівняння економічних об'єктів і для визначення можливостей функціонування і розвитку досліджуваного об'єкта можуть бути використані дані, які були навмисно спотворені суб'єктами ділового оточення. Тоді при отриманні в поточному періоді t оновлених значень $x_{q,i,t-\tau}^{OC(I)}(t)$, відмінних від попередніх, взятих в $(t-\tau)$ періоді часу, ставляться питання про їх достовірність та доцільність перегляду отриманих раніше висновків:

$$\begin{aligned} \forall i \in I \exists q \wedge \tau | (t-\tau) < t : \\ \left(\frac{x_{q,i,t-\tau}^{OC(I)}(t)}{x_{q,i,t-\tau}^{OC(I)}(t-\tau)} - 1 \right) \notin \left[\underline{\varphi}_{q,i}^{OC(I)}, \overline{\varphi}_{q,i}^{OC(I)} \right] \Rightarrow PMG. \end{aligned} \quad (3.30)$$

У цілепокладанні і плануванні бізнес-процесів враховуються обмеження у внутрішньому і зовнішньому середовищі. Якщо ці обмеження

надають можливості для зростання і поліпшення фінансово-економічного і ринкового стану, то ставляться завдання пошуку найбільш дієвих способів використання даних можливостей. Небажане перевищення мінімально необхідних або необхідних величин над можливими (потенційними) в поточному та наступних періодах часу $(t, t+1, \dots)$ спонукає до проведення детального аналізу ситуації:

$$\forall l, i, \tau = \overline{0, T} \exists (x_{l,i,t+\tau}^{\text{rq}} - x_{l,i,t+\tau}^{\text{op}}) \geq \Delta_{l,i,t+\tau}^{(\text{rq}, \text{op})} \Rightarrow PMG. \quad (3.31)$$

В аналізі ситуації і структуруванні проблем зіставляються минулі і теперішні недоліки в управлінні бізнес-процесами, зафіксовані в минулому і теперішньому часі причини (фактори) цих недоліків, помилок, відхилень і проблем. При цьому, виходячи з раніше сформульованого твердження про те, що найбільший і довгостроковий ефект в поліпшенні бізнес-процесів може бути досягнуто при впливі на «корінні» причини, вони розподіляються за рівнями з обов'язковою вказівкою «корінних». Найменший ефект очікується від причин 1-го рівня, тобто тих, які безпосередньо пов'язані з відхиленням, негативною подією і не є наслідком інших чинників.

У загальному вигляді набір асоціативних правил (3.22)-(3.31) для виклику *PMG* ґрунтується, як показано на рис. 3.6, на інформації, отриманій з центрів відповідальності, які здійснюють контроль, діагностику, управлінський облік і моніторинг.

Асоціативні правила (3.22)-(3.31) виклику процедур *PMG* аналізу відхилень і ситуацій, пошуку причин, структурування проблем, перевірки інформації і коригування цільових установок можуть змінюватися і відтворювати альтернативні методики до вимірювання показників, визначення відхилень та їх неприпустимих величин. До перевизначення цих правил підштовхують нові бачення і підходи до управління економічними об'єктами. В ході обробки відомостей обчислюються відхилення, виявляються невідповідності параметрам і розбіжності серед зацікавлених сторін.

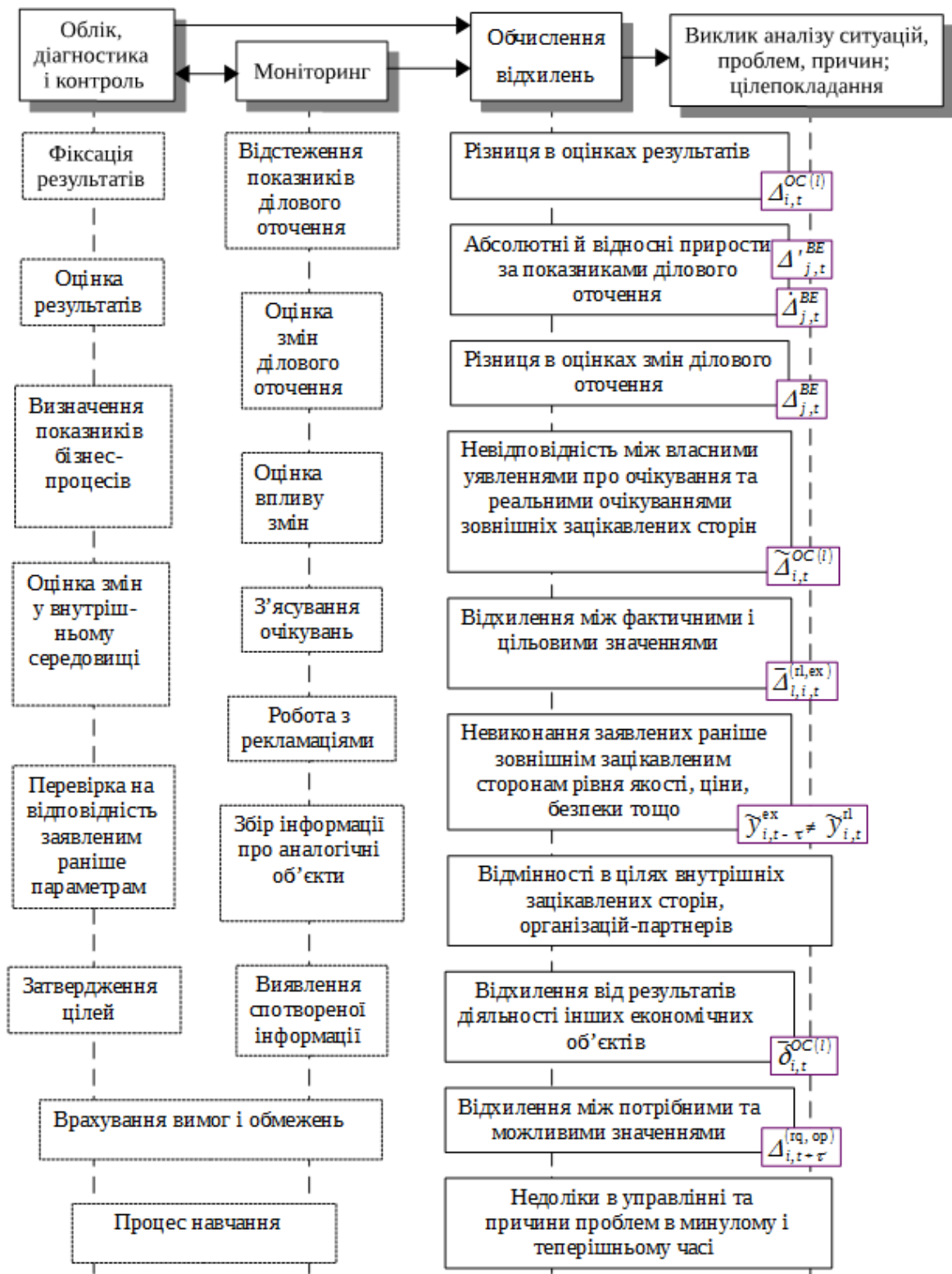


Рис. 3.6. Функції інформаційно-аналітичної підтримки визначення відхилень і виклику на їх основі цілепокладання

При наднормативних відхиленнях і виході параметрів з допустимих діапазонів спрацьовує *PMG*, тобто ініціюється визначення цілей, перевірка контрольних і нормативних значень.

3.3. Планування основних бізнес-процесів в економічному об'єкті

Планування основної діяльності економічного об'єкта включає визначення цільових значень його виробничих потужностей і пропускних можливостей логістичних ланцюгів [91]. Для забезпечення високої результативності необхідно виявлення і усунення "вузьких місць" як на підприємстві, так і в ланцюзі поставок, до складу якого воно входить. Щоб виявити такі компоненти, визначається і впорядковується сукупність факторів, що обумовлюють їх появу. Отримувані аналітичні результати використовуються для аргументації заходів і проектів з поліпшення загальної структури підприємства і ланцюга поставок. Поліпшення має на увазі підтримку цільових або нормативних значень бізнес-процесів і, перш за все, інтенсивностей виробничого і потокового процесів [64].

Тому важливим науково-практичним завданням є моделювання потокового процесу на підприємстві, яке враховує структуру керованої системи, технології і послідовність стадій процесу, фактори та події, що впливають на інтенсивність цих стадій. Моделі потокового процесу дозволяють виявляти «вузькі місця» в ньому і причини їх утворення, що, в кінцевому рахунку, забезпечує високий рівень результативності й ефективності діяльності підприємства.

Первісну предметну область для пошуку і усунення «вузьких місць» складають технологічна та організаційно-функціональна структури підприємства. Процедура ідентифікації і усунення «вузьких місць» є циклічною, оскільки після підвищення результативності та якості роботи тієї компоненти в структурі підприємства, яка була «вузьким місцем», з'являється ще одна або кілька інших компонент, що роблять негативний вплив на результативність і ефективність діяльності підприємства [64]. Аналогічно еволюціонує проблема «вузьких місць» і в ланцюзі поставок.

Процедура усунення «вузьких місць» у внутрішньому середовищі підприємства зупиняється тільки тоді, коли досягнуто збалансований стан його технологічної структури, і він характеризується рівністю або перевагою

його пропускної спроможності над пропускнуою спроможністю всього ланцюга поставок.

Після спрацьовування цієї умови здійснюється аналогічна процедура виявлення і усунення «вузьких місць» у ланцюгу поставок з урахуванням особливостей економічних зв'язків в ньому. У той же час, треба враховувати, що в результаті змін в ланцюзі поставок будь-яке підприємство може виявитися в категорії «вузьке місце», в результаті чого керівництвом цього підприємства встановлюються цілі щодо досягнення відповідності вимогам ланцюга поставок в цілому, що, багато в чому, також спирається на виявлення і усунення власних «вузьких місць» [31].

Моделювання потокових процесів здійснюється з точки зору своєчасного та адекватного коригування інтенсивності обробки робочих об'єктів відповідно до його бажаних значень за допомогою надійного забезпечення робочих місць необхідними ресурсами. Послідовність стадій, через які проходять робочі об'єкти (РО), і умови переходу між даними стадіями показано на рис. 3.7 у вигляді BPMN-діаграми (моделі потокового процесу **DSM.F1**).

Відзначимо, що РО являє собою динамічну сутність тих елементів, над якими здійснюються дії (роботи), а ресурси – це за допомогою яких здійснюються ці дії. Процес обробки РО складається з певної кількості стадій W . Виконання робіт на окремо взятій стадії w може проводитися в декількох «місцях обробки» ($w p_h^w$), які також відносяться до категорії ресурсів. Така деталізація корисна у випадках, коли одне «місце обробки» відведено більш ніж під одну стадію процесу.

Структурна модель багатостадійного процесу обробки РО в нотації BPMN служить базисом для розробки і реалізації динамічних моделей цього процесу для подолання управлінських проблем, пов'язаних з відхиленнями від цільових (бажаних або нормативних) значень за показником обсягу обробки РО.

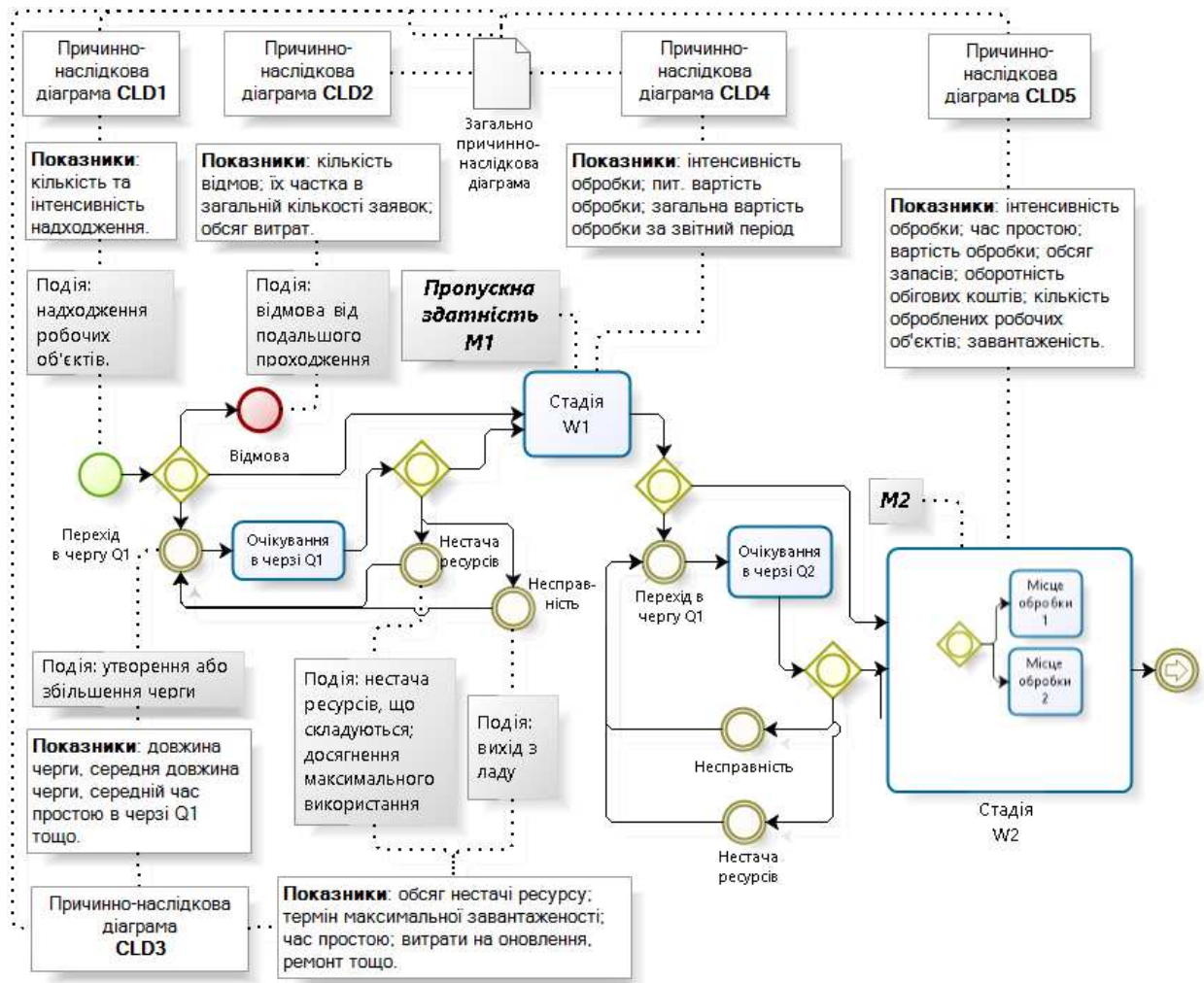


Рис. 3.7. Модель багатостадійного процесу обробки РО в нотації BPMN (модель **DSM.F1**)

З j -м управлінським завданням P_j^r (управлінською проблемою) на часовому проміжку τ пов'язані ланцюжки фактичних обставин E_i^j , показники процесів $S_k(j,i)$, які виступають індикаторами цих подій і симптомами проблеми, та вимоги $R_l(j,i)$ зацікавлених сторін – власників, персоналу, постачальників, споживачів тощо [90,101]:

$$\langle E_i, S_k, R_l \rangle \times T \rightarrow P_j^r. \quad (3.32)$$

Кожне надходження робочого об'єкта в систему – це подія E_i , що викликає початок реалізації технології його обробки. Для моніторингу,

аналізу та моделювання потоку таких об'єктів застосовуються показники кількості A_t^{in} робочих об'єктів, що надійшли в систему в період часу t , і інтенсивності їх надходження a_t^{in} .

Типові події, які спостерігаються в системі, що управляється, ініціюють заздалегідь формалізовані менеджментом підприємства дії. До типових подій відносяться [86, 123, 157]:

- надходження РО (запити на його обробку);
- перехід РО в чергу;
- відмова замовника від виконання свого запиту;
- нестача складованих ресурсів (сировини, матеріалів, палива, запчастин до обладнання);
- досягнення максимального рівня використання нескладованих ресурсів (обладнання, приміщень, транспортних засобів, бригад робітників);
- вихід з ладу нескладованих ресурсів.

Як зазначено в [157] залучення додаткових нескладованих ресурсів не дозволяє в повній мірі усунути проблему «плаваючого вузького місця», що зумовлює низький рівень завантаження системи, недостатню інтенсивність виконання замовлень, зниження надійності і ефективності технологічних процесів. Якщо ж вдаватися до збільшення запасів складованих ресурсів, то знижується оборотність оборотних коштів і зростають втрати від затоварення.

Проте, кожній з таких подій можуть відповідати атрибути, коли типова подія вже не розглядається як така. Наприклад, може надійти запит на обробку РО з нестандартною специфікацією або вихід з ладу обладнання з невідомої поки причини.

До того ж, розглядаючи потік типових подій за деякий проміжок часу або сукупність подій в заданий момент часу, менеджери виявляють, що свідомо встановлені дії і алгоритми не дозволяють отримати зумовлені результати. Вони не можуть впоратися зі складністю, що виникла, тобто із проблемною ситуацією.

Утворення або збільшення черги Q_w на стадії w ($w \in W$) настає в разі перевищення кількості РО над величиною пропускної здатності M_w на цій стадії (продуктивністю, потужністю, ємністю технологічної або логістичної ділянки). Виникнення черг Q_w перед стадією w провокує загрозу несвоєчасного виконання повного циклу обробки одного і сукупності РО, збільшення рекламцій від замовників, погіршення репутації підприємства, додаткові витрати на усунення негативних наслідків тощо.

Та стадія, для якої притаманне найбільше середнє час очікування РО в черзі або найбільша середня довжина $\bar{Q}_w(\tau)$ такої черги за період τ , є ознакою наявності «вузького місця» BNP :

$$BNP = w: \exists \max_w \{ \bar{Q}_w(\tau) \} \quad \forall w \in W. \quad (3.33)$$

За відхиленнями $\Delta \widetilde{M}_{w,t}$ пропускних спроможностей $M_{w,t}$ від потрібної (бажаної) інтенсивності $M_{w,t}^{\text{goal}}$ обробки РО на кожній стадії, враховуючи цільове значення інтенсивності всього потокового процесу MP_t^{goal} , здійснюється коригування цих пропускних спроможностей.

Діагностика роботи структурних елементів системи і прийняття рішень щодо коригування їх пропускних спроможностей згідно встановленим параметрам здійснюється через затверджений проміжок часу ψ . Цикл реалізації прийняття рішень для стадії w займає γ_w періодів часу ($\gamma_w \leq \tau$). Тому значення пропускної здатності для стадії w в кожен період часу t розраховується за формулою:

$$M_{w,t} = M_{w,t-1} + \frac{\Delta \widetilde{M}_{w,t-1}}{\gamma_w} = M_{w,t-1} + \frac{M_{w,t-1}^{\text{goal}} - M_{w,t-1}}{\gamma_w}. \quad (3.34)$$

Величина $M_{w,t}$ на стадії w , що складається з декількох місць обробки, визначається як сума їх пропускних спроможностей ($wp_{h,t}^w$):

$$M_{w(h),t} = \sum_h wp_{h,t}^w. \quad (3.35)$$

Припустимо, що перше місце обробки ($h=1$) може використовуватися не тільки для виконання робіт на другій стадії ($w=2$), але і на третій ($w=3$). Тоді $wp_{1,t}^2 = wp_{1,t}^3$, тобто приймається однакове значення максимальної інтенсивності обробки в зазначеному місці для двох стадій. Але для розрахунків величини поточного обсягу обробки РО $Z_{w,t}$ в кожен період часу t на стадії w застосовується алгоритм визначення кількості РО для обробки на одній стадії з урахуванням кількості РО в місці обробки іншій стадії. Один з таких алгоритмів полягає в використанні місця обробки спочатку на стадії w , а при наявності вільних ресурсів – на стадії $w+1$:

$$Z_{w,t} = \min \left\{ M_{w,t} + \min \left[wp_{h,t}^{w-1}, \max(0, M_{w-1,t} - Z_{w-2,t}) \right], Q_{w,t} + Z_{w-1,t} \right\}. \quad (3.36)$$

Динаміка довжини черги задається наступним чином:

$$Q_{w,t} = Q_{w,t-1} + Z_{w-1,t-1} - Z_{w,t-1} \quad \forall w > 1, \quad (3.37)$$

$$Q_{1,t} = Q_{1,t-1} + A_{t-1}^{\text{in}} - A_{t-1}^{\text{den}} - Z_{w,t-1} \quad \forall w = 1, \quad (3.38)$$

де A_{t-1}^{den} – кількість відмов від обробки РО.

Для визначення величини A_{t-1}^{den} можуть реалізовуватися різні способи, зокрема: на підставі випадкового розподілу в залежності від розміру черги перед першою стадією або від кількості РО, які перебувають в чергах в цілому по системі, або очікуваної тривалості всього циклу обробки РО на момент їх надходження.

Важливою аналітичною категорією є «причина», при цьому для обґрунтування управлінських рішень щодо залучення, розподілу і використання ресурсів для зміни пропускної здатності системи і

забезпечення високого рівня результативності важливо виявлення ряду причин $\langle C_u \rangle$, які перешкоджають або знижують ефективність реалізації цих рішень.

Подія як результат впливу зовнішнього середовища і як результат реалізації підприємством прийнятих рішень обумовлена одною або багатьма причинами, які відрізняються за змістом і природою походження. Причини можуть проявлятися одночасно, періодично і нерегулярно. У той же час причина може бути наслідком послідовного прояву інших причин:

$$CL(u): C_{u-\zeta} \times C_{u-\zeta-1} \times \dots \times C_{u-1} \rightarrow C_u. \quad (3.39)$$

Визначення послідовності (3.39) вважається завершеним при ідентифікації «корінних» причин $\langle C_u^{\text{root}} \rangle$. Без їх усунення ускладнюється або стає неможливим забезпечення необхідної результативності управлінських процесів.

Отже, безліч причин виникнення управлінської проблеми можуть виражатися у вигляді динамічно розподіленої і логічно впорядкованої послідовності подій. До того ж для управлінського процесу важливим є відстеження часових лагів між цими подіями (причинами) тому, що для розробки рішень, реагування на окремі події або на ряд подій (ситуацію), необхідне знання резервів часу:

$$\Delta VT(T_g, T_{g+1}),$$

де $T_g = C_u \sim E_i$ – момент спрацьовування u -ої причини або настання i -ї події.

Слід зазначити, що між двома подіями і двома показниками можуть встановлюватися причинно-наслідкові зв'язки $e(E_i, E_t)$ і $s(S_k, S_{k+1})$, відповідно. Проте дві послідовні в часі події не виключають обидва випадки: і наявність, і відсутність такого зв'язку $e(E_i^{\tau}, E_t^{\tau+1})$, ($i \neq t$). Пара "причина-

наслідок" має відносну стійкість для двох показників в межах одного періоду $s(S_k^\tau, S_{k+1}^\tau)$ або з урахуванням затримки DT : $s(S_k^\tau, S_{k+1}^{\tau+DT})$.

Причинно-наслідкові зв'язки між подіями $e(E_i, E_t)$ визначаються за допомогою асоціативних правил за типом «якщо ..., то ...», тоді як зв'язки між показниками $s(S_k, S_{k+1})$ характеризуються правилами по типу

«зі збільшенням показника S_{k1} збільшується (або зменшується) показник S_{k2} ».

Більш того в загальній безлічі подій виділяється одна підмножина, в якій між подіями простежуються інцидентні зв'язки $e_{i\varphi}$ ($i, \varphi \in I$):

$$e_{ii} = (E_i, E_i) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } E_i \prec E_i \\ 0, \text{ інакше.} \end{cases} \quad (3.40)$$

Для виявлення проблем використовуються дані контролю за виконанням вимог $R_{l,n}$ різних суб'єктів $N, n \in N$. Події $E_i(\Delta R_{l,n}^{neg})$, пов'язані, перш за все, з порушенням цих вимог, можуть бути «корінною» причиною низької результативності та ефективності діяльності підприємства.

Пріоритетними для підприємства є вимоги споживачів. У той же час, виробничі, збутові, постачальницькі та логістичні підрозділи на підприємстві утворюють пари «постачальник-замовник», для яких також характерний принцип пріоритетності вимог замовників.

Очевидні вимоги закладені в логістичних принципах «7R» [303]: потрібна продукція високої якості в потрібній кількості за вигідною ціною в потрібний час і в місці при мінімальних витратах на доставку і зберігання. У сукупності одна і та ж комбінація невідповідностей вимогам зацікавлених сторін може послужити причиною виникнення ряду подій.

Підтримка діяльності підприємства або ланцюга поставок на високому рівні результативності вимагає визначення в їх загальній структурі «вузьких місць», що знижують інтенсивність потокових процесів, і виявлення причин їх утворення. Більш того, необхідним є відбір показників, які при відстеженні

подій в потоковому процесі сигналізують про виникнення даних проблем. Ці принципи застосовуються для розробки структурних і імітаційних моделей багатостадійних поточкових процесів.

Отже, підвищення результативності та ефективності діяльності підприємства є одним з головних напрямків забезпечення конкурентоспроможності підприємства, оскільки охоплює завдання з підтримання якісного та надійного виконання замовлень. Важливу роль при цьому відіграють синхронізація процесів і робіт з обробки потоку робочих об'єктів, управління продуктивністю і пропускнуою спроможністю логістичних компонент, планування витрат на придбання і оновлення ресурсів [64].

Аналіз ефективності управлінських рішень щодо подолання проблемних ситуацій і підвищення надійності процесу обробки потоку робочих об'єктів, а також результативності діяльності підприємства, ґрунтується саме на реалізації імітаційних моделей [253].

Перспективними напрямками розвитку імітаційного моделювання процесу з обробки потоку робочих об'єктів є формування алгоритмів розподілу цих об'єктів за місцями обробки, є загальними для декількох стадій, а також стратегій коригування виробничих потужностей і пропускну спроможностей.

Дослідимо методологічні аспекти і сформулюємо методичні положення щодо застосування імітаційних моделей в управлінні оборотними коштами підприємства, орієнтованого на підвищення загальної ефективності його діяльності протягом проміжків часу різної тривалості [64].

Підвищення ефективності через вдосконалення процесів управління оборотними активами вимагає вартісної оцінки ключових показників виробничого, збутового і логістичного процесів. В першу чергу відбираються ті показники, які відображають якість виконання споживчих замовлень і обслуговування замовників в динаміці. Основними принципами і критеріями в управлінні оборотними активами виступають: зниження вартості оборотних активів; скорочення втрат внаслідок відхилень фактичних значень

оборотних активів від їх необхідних значень; забезпечення високого рівня фінансової стійкості.

Параметрами підвищення ефективності управління оборотними активами, відповідно до запропонованої Р. Нортоном і Д. Капланом системи збалансованих показників [45], є:

- запаси товарно-матеріальних цінностей;
- обсяги продажів готової продукції;
- дефіцит готової продукції та обсяги нестачі матеріалів;
- грошовий цикл.

У системно-динамічних і дискретно-подієвих моделях враховуються такі види матеріальних оборотних коштів:

- R1* – сировина і матеріали;
- R2* – напівфабрикати і незавершена продукція;
- R3* – зменшення або збільшення витрат;
- R4* – інвентар та приладдя, що використовуються у виробництві продукції, з невеликим терміном експлуатації;
- R5* – готова продукція.

Системно-динамічні моделі діяльності підприємства застосовуються для обґрунтування коригувань пропускних спроможностей виробничих і логістичних ділянок підприємства, і агрегованого планування руху оборотних коштів, які поряд з технологічними ресурсами (обладнання, приміщення, транспортні засоби тощо) задіяні в забезпеченні необхідних обсягів пропускних спроможностей у виробництві, збуті і поставках товарно-матеріальних цінностей.

Агрегування здійснюється за наступними напрямками:

- асортиментні позиції об'єднуються в один або кілька видів продукції;
- компоненти виробу – в продукцію;
- укрупнюються періоди часу;

продуктивність обладнання (машин, технологічних ділянок) перетворюється в інтенсивність матеріального потоку;

запаси за номенклатурними позиціями підсумовуються в запаси готової продукції.

Обсяг споживчих замовлень формує потребу у відвантаженні готової продукції, яка забезпечується за рахунок запасів готової продукції і поточного виробничого випуску. Кожне робоче місце в рамках виробничого і логістичного процесів на підприємстві і в ланцюзі поставок має забезпечувати потреби в виробничому випуску, русі матеріальних потоків і наданні послуг. Блок регулювання пропускної здатності робочого місця (технологічної ділянки) в термінах системної динаміки представлений на рис. 3.8.

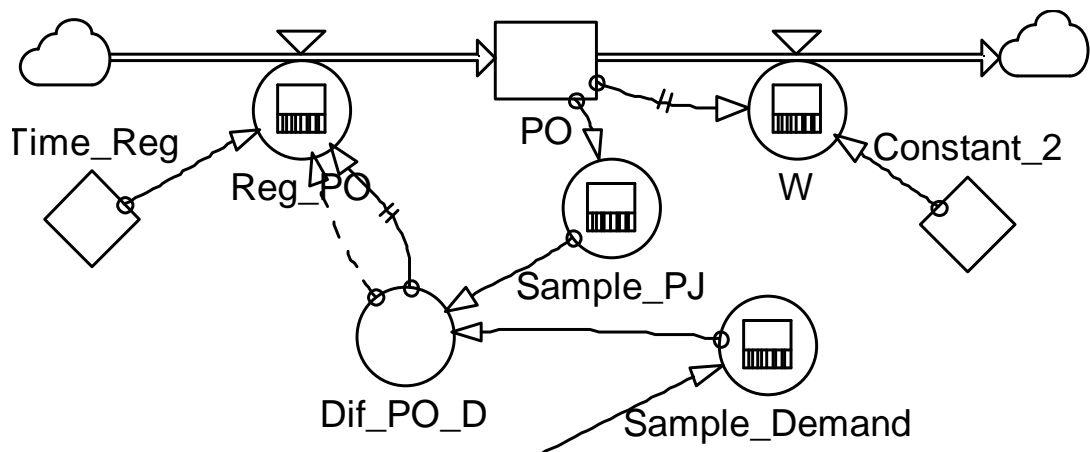


Рис. 3.8. Діаграма блоку регулювання пропускної здатності робочого місця в рамках виробничого або логістичного процесу на підприємстві або в ланцюзі поставок

Нижче наведено опис змінних, відображених на діаграмі:

PO – пропускна здатність технологічної ділянки в період часу t :

$$PO = (Reg_PO - W) * dt, \quad (3.41)$$

де W – темп зниження пропускної здатності технологічної ділянки внаслідок зносу потужностей і вибуття виробничих ресурсів:

$$W = DELAYMTR(PO, Constant_2, [Order]), \quad (3.42)$$

Reg_PO – темп регулювання пропускної здатності:

$$\text{Reg_PO} = \text{DELAYMTR}(\text{Dif_PO_D}, \text{Time_Reg}, 3), \quad (3.43)$$

де Time_Reg – період часу коригування пропускної здатності;

Constant_2 – середній термін вибуття виробничих ресурсів;

Dif_PO_D – різниця між необхідною інтенсивністю виробництва або обробки матеріального потоку та поточною величиною пропускної здатності:

$$\begin{aligned} \text{Dif_PO_D} = \text{MAX} ((\text{Sample_Demand} - \text{Sample_PJ}) * b1, \\ (\text{Sample_PJ} - \text{Sample_Demand}) * (-b2)), \end{aligned} \quad (3.44)$$

де Sample_Demand – необхідна інтенсивність виробництва або обробки матеріального потоку;

Sample_PJ – значення пропускної здатності, яке встановлюється на певний період планування;

b1 і b2 – параметри регулювання.

В агрегованому плануванні відбувається розподіл потужностей між виробництвом різних видів продукції протягом тривалого проміжку часу, дані якого використовуються при складанні детальних оперативних планів виробничого випуску.

Аналіз ефективності агрегованих планів здійснюється на основі системно-динамічних моделей діяльності підприємства, тоді як аналіз ефективності деталізованих оперативних планів спирається на дискретно-подієві моделі.

У дискретно-подієвих моделях функціонування підприємства сировина і матеріали $R1$ описуються кількісними характеристиками:

$SM_{r,t}$ – об'єм r -го виду сировини і матеріалів в момент часу t ($r = \overline{1, R}$, $t = \overline{1, T}$);

$SM_{r,0}$ – кількість кожного виду сировини і матеріалів на початок аналізованого періоду.

Необхідно враховувати тип постачання r -го виду сировини і матеріалів:

$$ST_r = \begin{cases} 1, & \text{якщо } r\text{-й ресурс закуповується,} \\ 2, & \text{якщо } r\text{-й ресурс виготовляється підприємством,} \\ 3, & \text{якщо } r\text{-й ресурс виготовляється і закуповується підприємством.} \end{cases}$$

Якщо ресурс закуповується, то використовується механізм закупівлі ROP_r і часовий період на здійснення закупівлі BLT_r . Якщо ресурс виготовляється на підприємстві, то використовується виробничий план PP_r з урахуванням виробничого циклу MLT_r . В останньому випадку використовується механізм узгодженого заповнення ресурсу за рахунок зовнішніх і внутрішніх джерел RPP_r з урахуванням двох часових параметрів BLT_r і MLT_r .

Отримуємо, що $R1$ може бути описано наступним набором величин:

$$R1: \langle SM_{r,0}, SM_{r,t}, ST_r \rangle \Rightarrow \left\langle \begin{array}{l} SM_{r,0}, SM_{r,t}, (ROP_r \wedge BLT_r) \vee \\ (PP_r \wedge MLT_r) \vee (RPP_r \wedge BLT_r \wedge MLT_r) \end{array} \right\rangle. \quad (3.45)$$

Величина BLT_r розглядається в якості зовнішнього фактора, на який підприємство може частково вплинути за допомогою реалізації управлінських заходів, наприклад, заміна постачальника, зміна способу доставки. Однак можлива ситуація, коли даний фактор зовсім не піддається коригуванню.

Параметрами регулювання в механізмі управління закупівлями ROP_r , що реалізує традиційні стратегії управління запасами, виступають: обсяг закупівлі $VS_{r,t}$, період закупівлі T_r^{VS} , обсяг страхового запасу SI_r .

Джерела підвищення ефективності управління оборотними активами лежать в площині взаємодії з афілійованими торговими підприємствами (дистриб'юторами і дилерами) і підприємствами-споживачами. Виробниче підприємство реалізує свою продукцію двома способами: безпосередній

продаж замовникам (прямі продажі) і реалізація через дистриб'ютора і його розподільну мережу.

У прямих продажах загальна сукупність споживачів розбивається на дві класифікаційні групи. Перша група – це постійні замовники, з якими встановлені довгострокові контрактні відносини, причому деякі з них орієнтовані на співпрацю і партнерство. До другої групи належать споживачі з нерегулярними замовленнями.

Відповідно в дискретно-подієвої моделі основної діяльності підприємства виділяється три потоки замовлень – від двох груп споживачів і афілійованих торговців. Потоки замовлень мають наступні змінні:

- інтервал між послідовними надходженнями замовлень $(k-1)$ і k , здійснюваних споживачами c -ї групи $COI_{k,c,t}$ ($c = \overline{1,3}$ – індекс групи споживачів);
- обсяг k -го замовлення від споживачів, що належать до c -ї групи, $COV_{k,c,t}$ в момент часу t .

Отже, дискретно-подієві моделі функціонування підприємства використовуються для детального аналізу ефективності руху і використання оборотних коштів протягом операційного циклу (середнього періоду між закупівлею сировини і матеріалів і отримання виручки від реалізації) при заданих пропускних спроможностях технологічних ділянок виробничої і логістичної системи, які визначені в агрегованих планах діяльності підприємства.

Імітаційні моделі в агрегованому і оперативному аналізі та плануванні діяльності підприємства дозволяють визначити динаміку обсягу продажів продукції в натуральному і вартісному вираженні (виручка від реалізації) за весь досліджуваний період, а також поточну, загальну і середню величину обсягів і вартості оборотних коштів за даний період.

На їх основі розраховуються показники фінансової оцінки ефективності використання виробничих ресурсів та управління оборотними коштами [139, 215]:

показники обсягу прибутку і рентабельності основної діяльності, виробництва і продажів;

коефіцієнт оборотності оборотних активів АТО (asset turnover);

коефіцієнти і періоди оборотності матеріальних оборотних коштів, готової продукції, дебіторської та кредиторської заборгованостей, коефіцієнт трансформації і ін.

У той же час, імітаційні моделі включають набір маркетингових і логістичних показників, що дозволяє оцінити ефективність процесів збуту готової продукції і обслуговування споживачів [267].

Спільне використання різномірних показників функціонування підприємства дозволяє більш точно оцінити ситуацію, що склалася і обґрунтувати адекватні їй управлінські рішення за допомогою імітаційних експериментів, що відображають можливі сценарії її розвитку з урахуванням і без урахування цих рішень протягом проміжків часу з різною тривалістю [69].

Таким чином, між агрегованим плануванням і оперативним об'ємно-календарним плануванням (диспетчеризацією) на практиці, як правило, існує розрив, тому важливим методологічним питанням є забезпечення збалансованості даних і обміну ними між двома рівнями планування.

3.4. Структурування проблемних ситуацій в управлінні основними бізнес-процесами

Оскільки підприємства працюють в умовах складності і невизначеності, то перед ними постійно стоять завдання виявлення і опису проблем виникнення диспропорцій і відхилень в бізнес-процесах, достатнього для знаходження способів їх вирішення і запобігання. Однак фахівці відчують нестачу в моделях і методах аналізу і планування бізнес-

процесів, що дозволяють охопити широкий спектр результативності та ефективності бізнес-процесів на підприємстві, в тому числі процесів його розвитку і відносин між зацікавленими сторонами. Тому слід сфокусуватися на створенні комплексу моделей проблемно-орієнтованого управління багатостадійними поточковими процесами в виробничих і логістичних системах. Такий комплекс відповідно до проблемно-цільового підходу обов'язково включає в себе інструменти структурування проблемних ситуацій і пошуку виходу з них, і модифікацію дерева цілей і завдань [86].

Для реалізації проблемно-орієнтованого та цільового управління потоками робіт і ресурсів в системах з багатостадійними процесами необхідно якісне методологічне та інформаційне забезпечення, що вимагає виконання таких завдань, як [86]:

визначення низки параметрів і змінних для об'єктів управління;

розробка системи показників, обґрунтування її повноти і ненадлишковості;

обґрунтування «точок контролю» (центрів відповідальності) різних видів діяльності на підприємстві – виконання функцій, технологічних і управлінських процесів, реалізації проектів, стратегій і заходів;

пошук причин «кореневого рівня» і формування ланцюжків причин (подій, факторів), визначення закономірностей, властивих конкретному процесу;

фіксація причинно-наслідкових зв'язків і визначення агрегованих показників;

узгодження різних видів і методів аналізу, розробка методів аналізу для невивчених предметних областей і явищ, а також для нових підходів до дослідження і управління економічними об'єктами.

Отже, в ході діагностики процесів на підприємстві здійснюється відстеження змін їх характеристик, визначення різних типів відхилень, розпізнавання проблемних ситуацій і можливостей, що впливають на результативність, ефективність і, в кінцевому підсумку, на інтегральні

показники господарської діяльності підприємства, такі як: фінансова стійкість, конкурентний статус, лояльність споживачів тощо.

Об'ємно-календарне планування потокового процесу спирається на попереднє рішення задач за заданим набором робіт та обмежень і на виконання завдань в реальному масштабі часу, пов'язаних з контролем і коригуванням поточних дій або прийняттям нових рішень [269]. Таким чином, підхід до планування, що розглядається, передбачає побудову базового або частково визначеного графіка і використання методів прийняття рішень щодо подій, що наступили.

Слід зазначити, що традиційно в теорії розкладів використовуються такі терміни, як: «вимога» або «заявка», «прилад» або «сервер». Згідно процесного підходу застосовується термін «робочий об'єкт» для відображення динамічної сутності, над якою здійснюються дії (роботи), і «ресурс», за допомогою якого здійснюються ці дії.

У разі виникнення черги робочих об'єктів вони розташовуються в «буферній зоні». Дії над робочими об'єктами (операції, роботи) здійснюються за допомогою ресурсів нескладованого типу (прилади, машини, бригади, оператори) зі споживанням матеріалів [123]. Нескладовані ресурси можуть бути призначені для виконання не однієї, а кількох стадій, як наприклад буксири, які використовуються і для подачі морського судна до причалу (доку), і для повернення в зону стоянки. Для подачі робочих об'єктів до місця їх обробки часто використовують спеціальні технічні пристрої (буксири в морських портах, конвеєри в цехах, крани на складах тощо).

Різноманітність існуючих моделей зумовлює труднощі в їх виборі і підготовці до реалізації відповідно до конкретної постановки управлінської проблеми. До того ж слід враховувати, що проблема, навіть в разі її ігнорування, існує протягом певного проміжку часу і може бути пов'язана з паралельно ідентифікованими проблемами. Динаміка проблем викликає зміни структури робіт, числа блоків (приладів) і їх параметрів, структури та

обсягів ресурсів. Тому чим більше затримка в реагуванні на ці проблеми, тим менше ступінь адекватності прийнятих рішень.

Полегшення вибору і підготовки релевантної моделі, і, як наслідок, підвищення оперативності процесу прийняття управлінських рішень, досягається при наявності класифікації економічних задач і моделей, що застосовуються для їх вирішення. Проте, найбільша оперативність забезпечується за допомогою використання коштів, що реалізують алгоритм ідентифікації завдання і вибору відповідної моделі або декількох моделей з оцінкою ефективності їх реалізації. При цьому використовується гіпотеза про те, що проблема зумовлює збільшення різноманітності ланцюжків подій, тобто росте число можливих проміжних подій і наслідків, а отже, – альтернативних дій для зацікавлених сторін.

Виділимо три типи бізнес-процесів – управлінський, потоковий і допоміжний (для потокового). Останній з них забезпечує робочий стан блоків (приладів, механізмів, ресурсів) за допомогою видачі необхідних матеріалів, заміни ресурсів і ремонту механізмів. Для поточкових процесів характерні такі стадії [70, 109]:

- прийом робочого об'єкта, переміщення в «буферну зону»;
- подача до одного або декількох місць операцій;
- повернення в «буферну зону» (відповідно до технологічної специфікації);
- відправка робочих об'єктів за певним маршрутом.

Основне призначення концептуальних моделей на основі SSM полягає у виявленні того, що може бути зроблено (слід або слід зробити), і що може існувати [231]. З точки зору структурування проблем така модель відображає те, що вже зроблено або існує. Також на основі цих моделей усувається конфліктність в розуміннях бізнес-процесів і їх цілях. На етапі структурування предметних областей застосовуються онтологічні моделі, які являють собою бази знань спеціального виду [126]. Призначення онтологічного підходу (експліцитно специфікації концептуалізації [233])

полягає в узгодженні концептуальних описів системи, процесів і ресурсів, які складаються різними фахівцями і можуть мати протиріччя і неоднозначні інтерпретації [126]. Онтології можуть формуватися за допомогою процедур системно-когнітивного аналізу. Концептуальна SSM-модель показує необхідні активності, виходячи з поточних проблемно-орієнтованих ключових понять і формалізації проблем [250]. Такі моделі відповідають на питання:

«що може бути?» і / або «що може/має бути досягнуто?»,

а після:

«що потрібно?» і / або «яким чином?».

Також дані моделі можуть вказувати на те,

«що було зроблено» і / або «що є».

Концептуальні SSM-моделі розробляються на мові команд (дій, завдань і функцій), які не мають значення істинності. Тому в моделі формулюються імперативні (декларативні) фрази, між якими встановлюються логічні залежності, наприклад:

*ідентифікація потреб – підтвердження потреб через опитування
споживачів;*

приймання РО – подача РО до місця обробки.

Звідси випливає, що на основі концептуальної моделі формулюються твердження у вигляді:

*«з початку зробити Завдання L І/АБО Завдання K,
потім зробити Завдання M»,*

«Завдання M залежить від Завдання L І/АБО Завдання K»,

«Завдання L I/АБО Завдання K викликають Завдання М»,

«для того, щоб виконати Завдання М, повинно бути виконано
Завдання L I/АБО повинно бути виконано Завдання К».

Концептуальна SSM-модель процесу обробки РО наведена на рис. 3.9. Мульти-методологічні підходи та методи орієнтовані на поглинання різноманітності в складних і невизначених ситуаціях, і, таким чином, на підвищення продуктивності і ефективності системи протягом якомога більш тривалого проміжку часу.

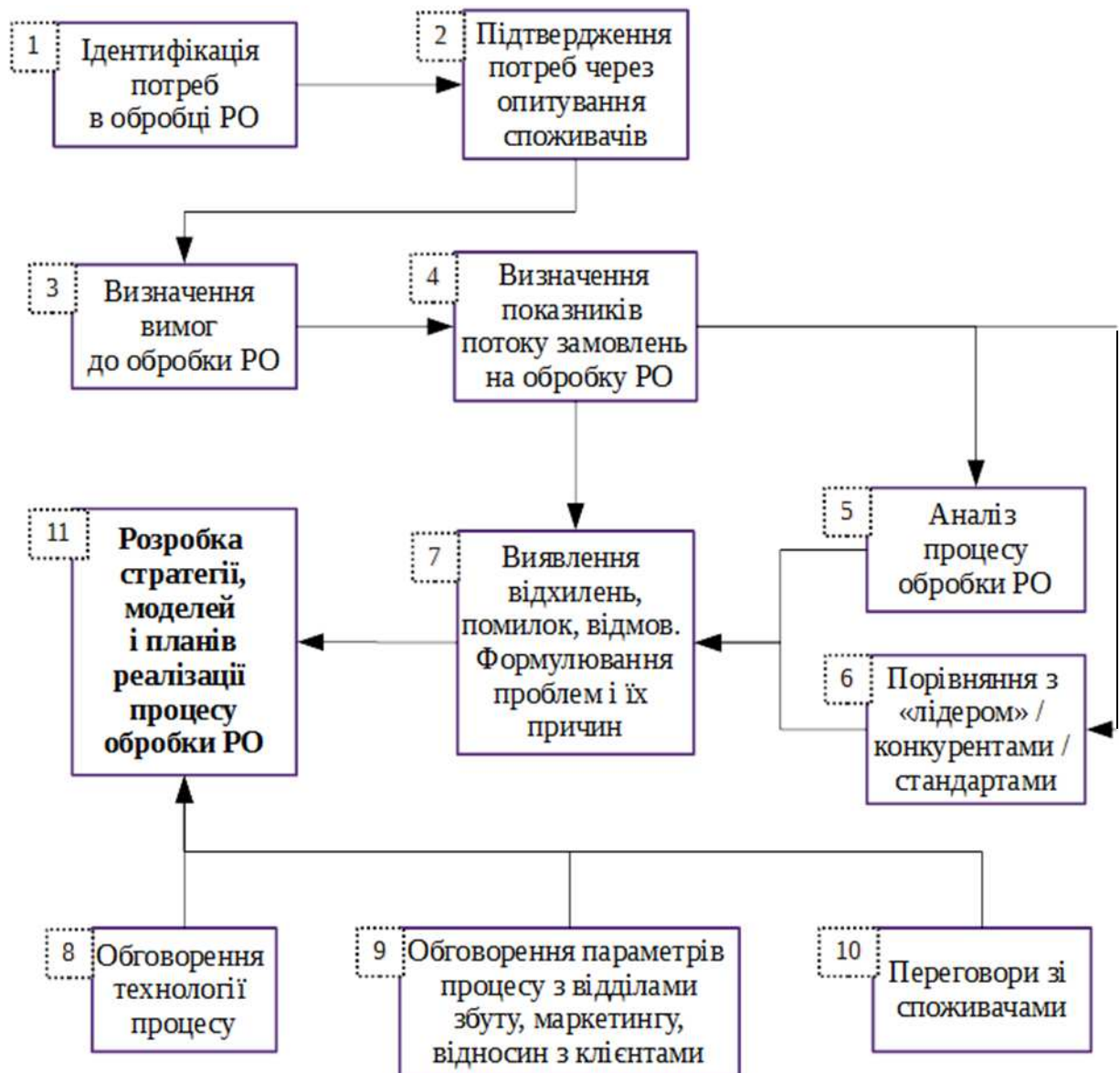


Рис. 3.9. SSM-модель розробки стратегії процесу обробки робочих об'єктів (РО)

В роботі [229] виявлені джерела невизначеностей для складської системи, що реалізує процеси приймання, обробки і відправлення вантажів, на стратегічному, тактичному та оперативному рівнях, а також вони класифіковані в залежності від положення в структурі всього ланцюга поставок, в який входить дана система, і характеру виникнення подій.

На основі концептуальної SSM-моделі розробляється логіко-лінгвістична модель (LLM). Логіко-лінгвістичне моделювання застосовується для аналізу джерел інформації, побудови заснованих на знаннях систем з навчанням (Knowledge-based system – KBS) і систем підтримки прийняття рішень. При цьому використовуються модальна логіка предикатів і мова штучного інтелекту Prolog. Логіко-лінгвістичні моделі відповідають на питання:

«які події призводять до бажаного стану (рішення)?».

Алгоритм розробки моделі складається з наступних кроків [231]:

Крок 1. Перетворення команд в подієві умови, що мають значення істинності («так» – «ні», «істинно» – «помилково», «вірно» – «не вірно» тощо), наприклад:

ідентифікація потреб – потреби ідентифіковані;

приймання РО – РО прийнятий .

Слід зазначити, що відповідність елементів SSM-моделі і їх аналогів в LLM-моделі не є обов'язковою вимогою, оскільки в ході обговорення і аналізу проблеми багато які з них можуть бути переглянуті і уточнені.

Крок 2. Визначення зв'язків між елементами LLM-моделі за допомогою:

стрілок з пунктирною і суцільною лініями;

з'єднувачів «AND», «ANDOR» і «OR» («ТА», «АБО» і «Виключне АБО»).

Так, для виконання стадії обробки робочого об'єкта необхідно виконання ряду достатніх умов (подій), які на схемі відображаються пунктирною лінією (рис. 3.10).



ТА ... ТА *Ресурс N підготовлений,*
ТО *РО може бути оброблений.*

З LLM-моделі обслуговування транспортного засобу (ТЗ) на складі або вантажному транзитному терміналі (**LLM.T1**) на рис. 3.10 впливає, що:

ЯКЩО *ТЗ надійшов ТА кран поданий ТА бригада сформована*
ТА *місце завантаження / розвантаження підготовлено*
ТА *(місце під складування вантажу підготовлено*
ТА/АБО *вантаж для навантаження на ТЗ підготовлений),*
ТО *ТЗ може бути розвантажено*
ТА/АБО *ТЗ може бути завантажено,*
ЯКЩО *ТЗ розвантажено ТА/АБО ТЗ завантажено*
ТО *ТЗ обслуговано.*

Необхідні умови, які відображаються стрілкою із суцільною лінією, мають такі вирази, як:

«Дія/Подія E не відбувається до тих пір, поки не спрацює Дія/Подія D»,

«Дія/Подія E передбачає істинність Дії/Події D».

Стрілка від D до E означає, що з істинності E впливає істинність D :

«if E = true then D повинен бути true».

Крок 3. Необхідно упевнитися в тому, що в модель включені всі достатні умови (SUN-умови).

Крок 4. Далі слід переконатися в тому, що набір необхідних умов є повним і достатнім.

Крок 5. Побудова таблиці (табл. 3.2), в якій для кожного елемента LLM-моделі вказується додаткова інформація про те, що необхідно для його виконання.

Характеристики подій у моделі LLM.T1

№	Подія	Негативна подія (НП)	Причини	Негативні наслідки
1	ТЗ готовий до обробки	Відсутня	Низька інтенсивність надходження ТЗ (спад попиту)	Втрати внаслідок простою системи
2	ТЗ поставлений в чергу	Черга утворена/ Наднормативна черга	Збільшення інтенсивності надходження ТЗ (зростання попиту). Недостатня пропускна здатність. Нестача/несправність ресурсів.	Втрати (штрафи) внаслідок простою ТЗ в черзі
3	ТЗ направлений до рампи від воріт	Не направлений – простоює	Нестача/несправність ресурсів, зокрема: НП (4) – (9)	Втрати (штрафи) внаслідок простою ТЗ в системі
4	Кран підготовлений	Не підготовлений	Використовується для обробки попереднього ТЗ. Вийшов з ладу. В ремонті. Технологічна невідповідність.	Втрати внаслідок простою ТЗ. Втрати в разі відмови клієнта.
5	Кран поданий	Не поданий	НП (4) або (3) . Немає проходу до місця завантаження / розвантаження. Несправність шляхів подачі.	Втрати в разі відмови клієнтові в обробці ТЗ. Витрати на екстрене усунення несправностей.
6	Бригада сформована	Не сформована	Невідповідний графік роботи. Помилки в кадровому забезпеченні. Відсутність працівника на робочому місці.	
7	Місце завантаження/розвантаження підготовлене	Не підготовлене	Затримка техобслуговування.	
8	Місце під складування підготовлене	Не підготовлене	Немає вільного місця. Техніко-технологічна невідповідність зберігання вантажоодиноці.	
9	Вантаж для навантаження на ТЗ підготовлений	Не підготовлений	Немає тари і пакувальних матеріалів. Ускладнений доступ до місця зберігання. Несправність транспортерів.	
10	ТЗ надійшов до місця завантаження/розвантаження	Не надійшов	Позаштатна ситуація	
11	ТЗ розвантажений	Не розвантажений	НС (5) – (8), (10)	Загальні витрати і втрати від збоїв в обробці ТЗ. Втрачений прибуток.
12	ТЗ завантажений	Не завантажений	Складено неоптимальний план розміщення вантажів в ТЗ. НС (5) – (7), (9) –(11)	
13	ТЗ оброблений	Не оброблений	НС (11) –(12)	

Виходячи з рис. 3.11, розробленого на основі рис. 3.10 і табл. 3.2, для негативної події «ТЗ не розвантажено» (НП 11) досить враховувати в якості можливих причин такі негативні події, як «Кран не подано» і «ТЗ не надійшов до місця завантаження/розвантаження» (НП 5 і 10). Аналогічно для НП (12) досить настання НП (5), (10) і (11). При цьому схема на рис. 3.11 ілюструє орієнтований граф процесу обробки транспортного засобу (NW.T1).

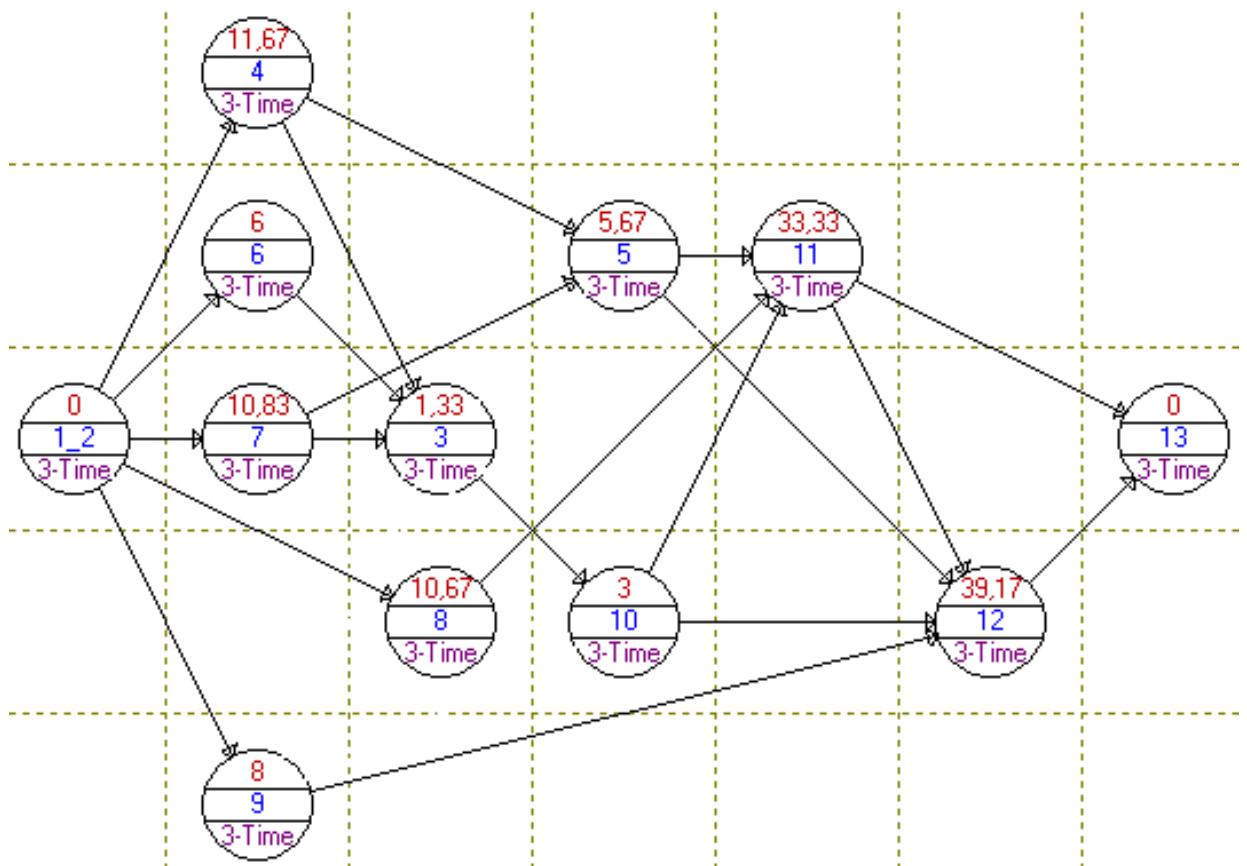


Рис. 3.11. Граф процесу обробки транспортного засобу (NW.T1)

Слід зазначити, що вершини представленого графа можуть мати кілька способів інтерпретації:

як позитивні або негативні події (результати певних дій): «ТЗ розвантажено» або «ТЗ не розвантажено». Таким чином, аналізується подієвий граф $G1$, вершини якого відображають: події, що визначають стан процесу, тобто завдання з обробки ТЗ, а дуги – роботи;

як завдання (команди) або роботи: «Розвантажити ТЗ» або «Розвантаження ТЗ» – мережевий граф $G2$, вершини якого відображають роботи, а дуги – залежності між роботами.

На основі мережевого графа $G1$ або мережевого графа $G2$ розраховується критичний шлях виконання завдання по обробці ТЗ.

Використання мережевих графів з урахуванням часових параметрів, що задаються за допомогою випадкового розподілу, дозволяє також оцінити, з якою ймовірністю транспортний засіб може бути обслугований раніше або пізніше планового терміну.

LLM-модель, структурні моделі процесу і мережеві графи $G1$ і $G2$ є допоміжними інструментами в ході розробки імітаційних моделей і, перш за все, мереж Петрі. Приклади застосування мереж Петрі в аналізі економічних об'єктів:

аналізуються ділянки складання у виробничій системі, «тягнуча» і «Канбан» стратегії виробництва [273];

стохастичні мережі Петрі застосовані для моделювання гнучких виробничих систем, що функціонують в умовах невизначеності [235];

представлені схеми обробки наземних і морських транспортних засобів в морському порту [219].

На рис. 3.12 представлена модифікація моделі процесу обробки ТЗ у вигляді мережі Петрі (модель **PN.T1**). У запропонованому варіанті мережевої моделі введені наступні припущення:

зміна стану таких ресурсів, як крани (Cranes) і місця для завантаження/розвантаження ТЗ («Platforms») задається за допомогою відповідних підпроцесів в мережі Петрі і їх зв'язку з основним процесом;

типовими станами ресурсів, динаміка яких описується графом досяжних маркувань, є «готовність до застосування», «застосування» і «неготовність до застосування», а переходи між ними відбуваються в результаті підготовки до операцій з обробки ТЗ, виконання цих операцій і їх вивільнення (зупинки, закриття);

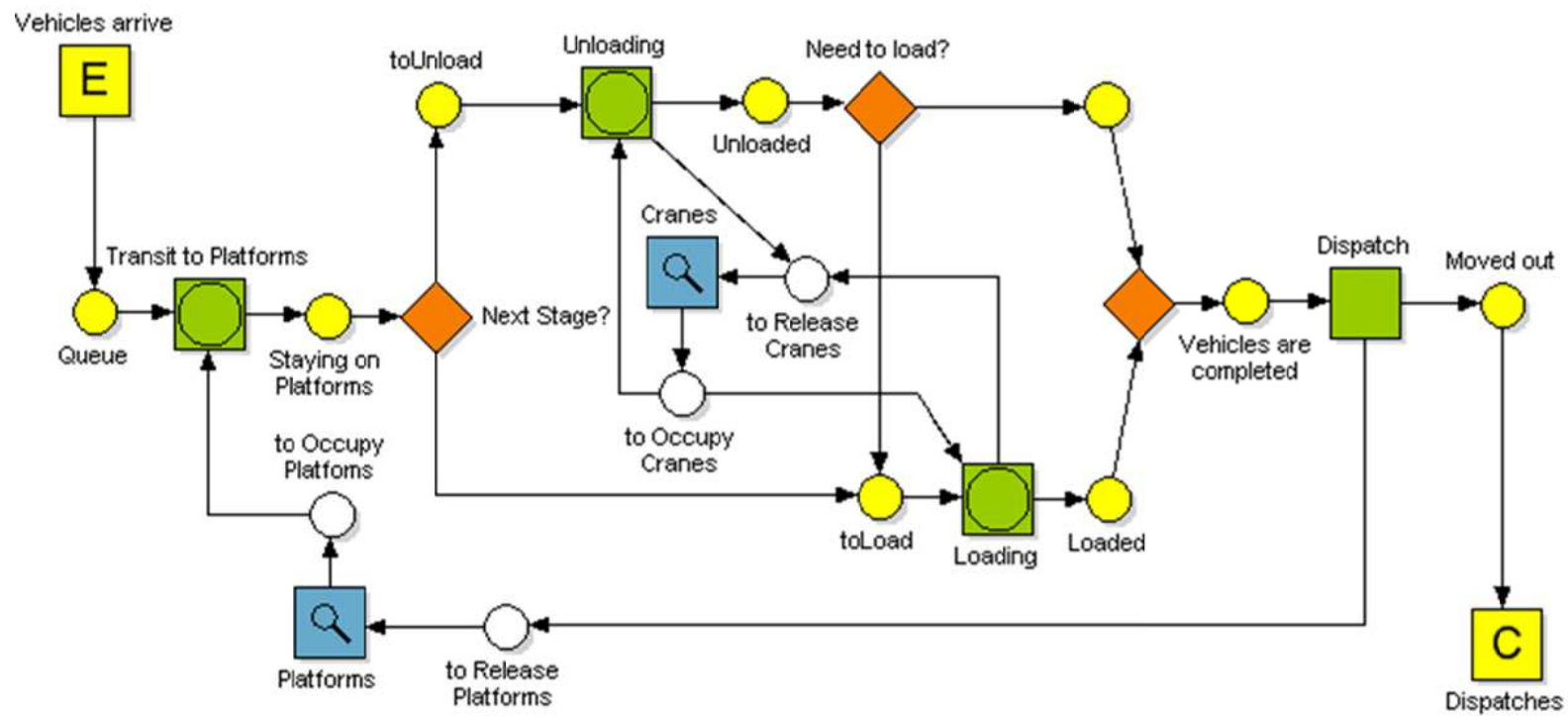


Рис. 3.12. Мережа Петрі для моделі процесу обробки ТЗ (в ППП «Yasper») – модель **PN.T1**

одній мітці в блоках динаміки ресурсів відповідає один ресурс, при цьому початкові кількості міток показують максимальні обсяги ресурсів;

трудові ресурси представлені такими одиницями, як «бригада робітників» і «кранівник», а також «водій», який забезпечує рух ТЗ. Для них характерно тільки два стани – «зайнятий» і «не зайнятий» «працює» і «не працює».

Крім того, для виконання операцій з обробки одного ТЗ потрібна тільки одна одиниця трудових ресурсів. Одиниці трудових ресурсів і їх максимальне число задається через «Roles».

Імітація мереж Петрі дозволяє виконувати наступні аналітичні завдання [250, 219, 235, 273]:

- оцінити можливу кількість обслугованих і необслугованих РО;
- розрахувати очікуваний повний цикл обробки одного і безлічі РО (на прикладі ТЗ);
- обчислити середній час обробки РО (ТЗ);
- встановити середній час перебування РО в черзі на обробку;
- обчислити можливі терміни очікування РО (простою) на кожній стадії і в цілому в системі;
- визначити вартість процесу обробки одного РО, виходячи з витрат ресурсів і часу;
- розрахувати очікуваний період простою ресурсів і системи, завантаженість кожної із стадій і системи в цілому;
- оцінити відсоток завантаженості (зайнятості) обладнання, робочих і інших видів ресурсів, за допомогою яких здійснюються операції;
- обґрунтувати достатню кількість ресурсів з позиції високої надійності процесу обробки РО.

Відображення причинно-наслідкових зв'язків є важливим етапом аналізу ситуації, системи та проблеми. Для цього формуються каузальні моделі – причинно-наслідкові моделі з і без замкнутих контурів (петель), а також когнітивні моделі.

Когнітивна модель предметної області або проблемного поля – це знаковий орієнтований граф із зворотними зв'язками, вершини якого означають події і характеристики ситуації, а дуги – зв'язки між причинами і наслідками. При цьому параметри подій і ступінь їх взаємного впливу можуть виражатися як точними кількісними параметрами, так і нечіткими якісними співвідношеннями.

Причинно-наслідкові зв'язки можуть інтерпретуватися наступним чином [85, 244, 250]:

«ЯКЩО X, ТО ПОТІМ Y»;

«Зі збільшенням X збільшується / зменшується Y»;

«Y прямо пропорційно / обернено пропорційно залежить від X»;

«X (сильно / ... / слабо) впливає на Y».

Умови функціонування економічного об'єкта, його стан, здібності і можливі дії, що формують обстановку (загальну картину) в контексті виділеної або можливої проблеми, вимагають чіткого поєднання «жорсткого», «варіативного» і «м'якого» стилів управління. Невизначеність і різноманітність умов, складність об'єктів і мінливість внутрішніх можливостей викликають різне тлумачення їх стану, нечітке уявлення або незнання наслідків подій, які фіксуються за допомогою параметрів і шкал вимірювання, і, нарешті, невпевненість у реагуванні та правильності рішень.

Це, в свою чергу, веде до комбінування різних підходів до дослідження, управління, моделювання і реалізації прийнятих рішень, зокрема: програмно-цільового, ситуаційного, процесного, адаптивного, когнітивного та інших підходів. Нерідко особи, які приймають рішення, задаються питанням:

«що трапиться, якщо настане подія E?»

або

«чим викликана подія E?».

При цьому подія E характеризується тим, що значення вимірюваних параметрів x_1, x_2, \dots належать певним діапазонам значень:

$$x_1 \in [x_1^g, x_1^{g+1}] \otimes x_2 \in [x_2^\gamma, x_2^{\gamma+1}] \rightarrow E_j, \quad (3.46)$$

де g і γ – градації виділених діапазонів для параметрів відповідно до їх шкал вимірювання.

Не виключається і те, що для показників замість діапазонів достатньо встановлювати точкові значення. Проте, повинні бути зафіксовані граничні значення $[x_1, \overline{x_1}]$. Події можуть змінювати властивості і характеристики об'єктів і ресурсів, а також права на їх отримання, володіння та використання. Негативні події зменшують цінність ресурсів для бізнес-процесів, тоді як позитивні, навпаки, збільшують. Для того, щоб показати вплив подій на ресурси, використовуються атрибути «запас» і «потік», при цьому подіям присвоюються терми дій, наприклад, «використовує», «споживає», «виробляє», «дає», «отримує».

На рис. 3.13 представлена діаграма причинно-наслідкових зв'язків із замкнутими петлями в управлінні складським господарством, яке як «місце обробки» приймає участь в процесі обробки потоку транспортних засобів, формалізованого в моделях LLM.T1, NW.T1 і PN.T1.

Технологічно більш детальна, ніж в комп'ютерних програмах, що підтримують мережі Петрі, імітація досліджуваного процесу обробки здійснюється за допомогою дискретно-подієвих моделей, які реалізуються в спеціальних комп'ютерних програмах, наприклад, в «SimProcess» або «Arena».

Якісні (soft) змінні можуть бути включені в системно-динамічну модель, якщо вони відображають важливі для дослідження аспекти функціонування системи, незважаючи на труднощі їх вимірювання і кількісного вираження [216]. Але ігнорування якісних змінних веде до обмеженості моделей і перешкоджає критичному і креативному осмисленню

проблеми і перспектив діяльності. Ці змінні пов'язані з соціальними і економічними категоріями, суб'єктивними і нематеріальними за своєю природою, наприклад: лояльність споживача, сприйняття споживачем якості продукції, відповідальність співробітника тощо.

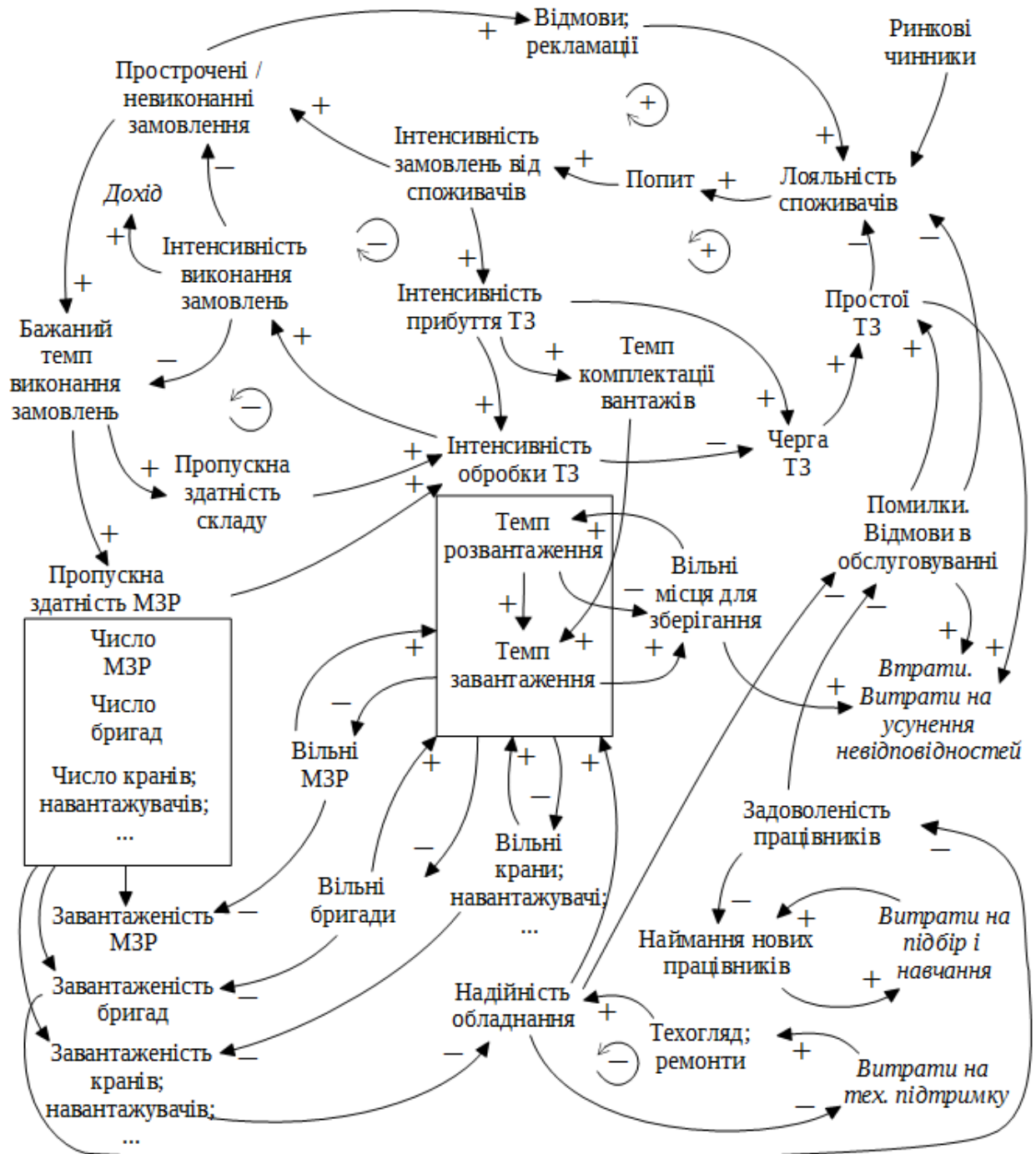


Рис. 3.13. Діаграма причинно-наслідкових зв'язків з замкнутими петлями в управлінні транзитним терміналом (складом)

Крім труднощів кількісного вираження якісних змінних при включенні їх в системно-динамічну модель фахівці стикаються з труднощами у визначенні їх зв'язків з кількісними змінними.

Проте, для визначення значень якісних змінних в імітаційній моделі і моделі прийняття рішень можуть використовуватися модулі нечіткого логічного висновку.

Так, для моделювання процесів управління транзитним терміналом (рис. 3.13) показник лояльності споживачів може бути представлений у вигляді нечіткої змінної, для якої записуються логічні правила, виходячи з шаблону:

ЯКЩО *Відмови в обслуговуванні* $\in A_s$ та *Простої ТЗ* $\in B_r$,
ТО *Лояльність споживачів* $\in L_q$,

де A_s , B_r , L_q – лінгвістичні значення відповідних змінних на основі лінгвістичних терм-множин $\langle S \rangle$, $\langle R \rangle$ и $\langle Q \rangle$.

У логічних правилах може враховуватися одна, дві або більше вхідних змінних. Вихідним лінгвістичної змінної може бути не значення самого показника лояльності споживачів (наприклад, «Низька», «Середня», «Висока»), а величина його зміни («Спад», «Збереження», «Зростання»).

Аналогічно нечіткий логічний висновок може бути визначений для таких показників, як: задоволеність працівників залежно від ступеня їх завантаженості та витрат на оплату праці; число помилок у виконанні замовлень в залежності від надійності обладнання і задоволеності працівників.

Висновки до розділу 3

Для підвищення результативності та економічності функціонування економічної системи основна увага повинна приділятися узгодженим застосуванням тимчасових і вартісних параметрів і критеріїв в оперативному

плануванні процесів обробки заявок по всьому технологічному ланцюжку на основі теорії гнучкого виробництва.

В оцінці результативності та ефективності бізнес-процесів застосовуються непрямі, які характеризують фінансову сторону, і прямі показники, які характеризують господарську сторону, а також витрати на досягнення відповідності заявленим параметрам і витрати (втрати) внаслідок невідповідності їм. При наднормативних відхиленнях і виході з допустимих діапазонів ініціюється запуск процедури цілепокладання.

Метод контролю і оцінки ефективності діяльності економічного об'єкта визначають тимчасові ряди оптимальних (бажаних) значень ключових показників та їх межі, що відокремлюють цільову область від інших областей – допустимої і недопустимої. Цільова область розбивається на «нормальну» і «хорошу». Значення між оптимальною траєкторією і нижньою межею, що відображає максимально допустимі відхилення від даної траєкторії, утворюють «нормальну» зону. Всі можливі значення показника належать діапазонам неприйнятних для системи значень і прийнятних.

Для запобігання погіршенню ефективності діяльності економічного об'єкта, стратегій і проектів щодо вдосконалення бізнес-процесів під впливом проблемних ситуацій використовується формалізована процедура інтерпретації значень показників ефективності на основі ситуаційного підходу, яка визначає необхідні межі показників окремо, комбіновано і в цілому. Для інтегральної оцінки ефективності застосовуються методи обробки експертних суджень, зокрема, метод логіки антонімів.

При наднормативних відхиленнях і виході з допустимих діапазонів ініціюється цілепокладання. Крім традиційного аналізу відхилень процедури ініціювання цілепокладання оперують різнорідними відхиленнями: відмінностями в оцінках результатів і змін ділового оточення; відмінностями в оцінках внутрішніх зацікавлених сторін щодо очікувань зовнішніх; відмінностями від результатів діяльності аналогічних економічних об'єктів і так ін.

Обґрунтовано необхідність використання структурних моделей в управлінні бізнес-процесами на підприємстві та в ланцюзі поставок в залежності від його конфігурації, розроблені моделі організації та управління продажами, поставками продукції і логістичними потоками.

Основні результати проведеного дослідження опубліковані в працях [61, 64, 68, 69, 77, 85, 86, 87, 88, 112].

РОЗДІЛ 4

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ ПОТОКОВИХ ПРОЦЕСІВ ВДІЯЛЬНОСТІ ЕКОНОМІЧНОГО ОБ'ЄКТА

4.1. Структурні моделі управління потоковими процесами економічних об'єктів

Ринкове середовище характеризується різноманіттям детермінованих і випадкових впливів на діяльність економічного об'єкта, які призводять до коливань його фінансово-економічного становища та різнорідних відхилень в контексті результативності, економічності, якості та ефективності бізнес-процесів. Взаємодія з елементами ринкового середовища безпосередньо здійснюється такими сферами діяльності ЕО як: маркетинг, логістика, управління ланцюгами поставок, збут і дистрибуція [71]. Побудові моделей бізнес-процесів у сферах збуту і дистрибуції передують формування сімейства функцій економічного об'єкта, побудова схеми організаційно-штатної структури підприємства і закріплення функцій за підрозділами. Підготовчий етап також включає виявлення проблем у сфері дистрибуції та визначення цілей проекту з реорганізації розподільчо-збутової мережі з зазначенням їх важливості.

Для вирішення організаційних завдань використовуються [67]: карта центрів відповідальності в загальній структурі підсистем збуту і дистрибуції; дерево цілей і завдань для управління підсистемою дистрибуції; схема оцінки станів цих підсистем та ін. На агрегованому рівні управління сферами збуту та дистрибуції формується технологічна схема процесу реалізації продукції споживачам. Схематично процес управління продажами продукції економічного об'єкту, формалізація якого проведена з використанням стандарту структурно-функціонального моделювання IDEF0, представлений на рис. 4.1 (модель **PM.1-IDEF0**).

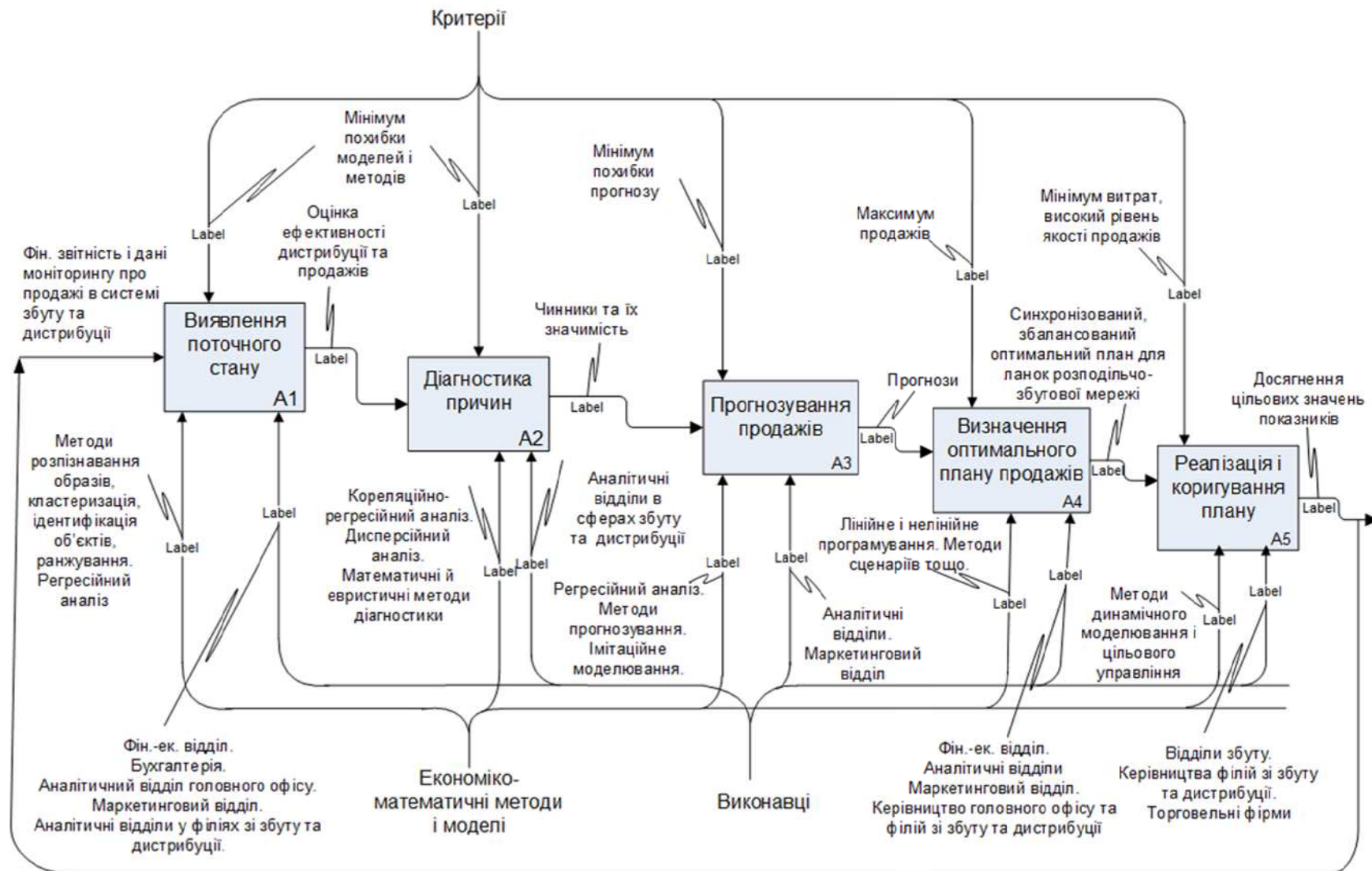


Рис. 4.1. Процес управління продажами продукції економічного об'єкта (модель **PM.1-IDEF0**)

Для складання більш повного образу досліджуваного процесу модель **PM.1-IDEF0** доповнюється наступними моделями:

- моделлю потоку документів і табличним описом документів;
- інфологічною картою поставок продукції і табличним описом матеріальних потоків з посиланнями на специфікації;
- моделлю системи бюджетування та його методикою;
- моделлю системи автоматизації роботи збутових підрозділів.

В теоріях логістики та управління ланцюгами поставок викладені два способи організації переміщення товарно-матеріальних цінностей з урахуванням виробничих та розподільчо-збутових аспектів і обмежень – централізований і децентралізований [225]. При централізованому підході вибір джерел, обсягів і термінів поставок, розробка планів перевезень і маршрутизація належать до повноважень, так званого, «центру координації». У сфері дистрибуції для мережі локальних складів таким центром виступає головний офіс або регіональний склад, який, в свою чергу, може підпорядковуватися центральному складу (головному офісу). Не виключено, що в глобальній розподільчій мережі може бути більше одного центрального складу. Тоді центром координації виступає вищий орган управління постачанням або дистрибуцією економічного об'єкту. При децентралізованій організації матеріальних потоків розширені повноваження в питаннях управління замовленнями і поставками делегуються бізнес-одиницям на місцях.

Залежно від подій і ситуацій в розподільчо-збутовій мережі почергово можуть застосовуватися обидва способи організації переміщення товарно-матеріальних цінностей.

Принципи і технології обслуговування клієнтів залишаються як і раніше, що не вимагає розробки «змішаного» способу [67]. Досить розмежувати обов'язки та завдання за ознаками споживачів, замовлень, продукції, перевезень. Наприклад, за головним офісом (як центром координації) закріплюються важливі споживачі, великі замовлення,

масштабні поставки в головні зони збуту. Філії (представництва) обслуговують решту споживачів, виконують невеликі замовлення та доставляють продукцію споживачам «до дверей». Додатково головний офіс може взяти на себе функцію поповнення запасів у ланках розподільчо-збутової мережі завдяки відстеження ним залишків продукції.

Моделювання бізнес-процесів в сферах збуту і дистрибуції, які забезпечують переміщення готової продукції, спирається на формальний опис предметної області, методи і технології управління цими процесами. Воно тісно пов'язане з вибором і проектуванням об'єктів автоматизації, оскільки для них потрібні інформаційні моделі процесів фізичного рівня, схеми баз даних і кодогенерація заголовних файлів на різних об'єктно-орієнтованих мовах [22]. Для вирішення організаційно-економічних проблем в сферах збуту і дистрибуції також розробляються діаграми об'єктів і класів, прецедентів і потокових процесів, організаційної структури та даних, а також логіко-лінгвістичні, імітаційні та інші класи моделей, дерева проблем і цілей [22, 148].

Розподільчий канал з проміжними ланками між джерелом поставок продукції та кінцевим споживачем, тобто канал ненульового рівня, включає наступні типи економічних агентів (рис. 4.2):

- виробник або постачальник;
- афілійоване торговельне представництво, центральний склад, дистриб'ютор або дилер;
- регіональний або локальний склад, оптове, дрібнооптове або роздрібне торговельне підприємство, або кінцевий споживач;
- споживач (замовник).

Структурна модель управління поставками готової продукції в розподільчому каналі з ланками 1-го і 2-го рівнів представлена на рис. 4.3 в термінах BPMN (модель **DM.0-BPMN**). Реалізована в моделі технологія управління поєднує централізований і децентралізований підходи до поставок продукції.

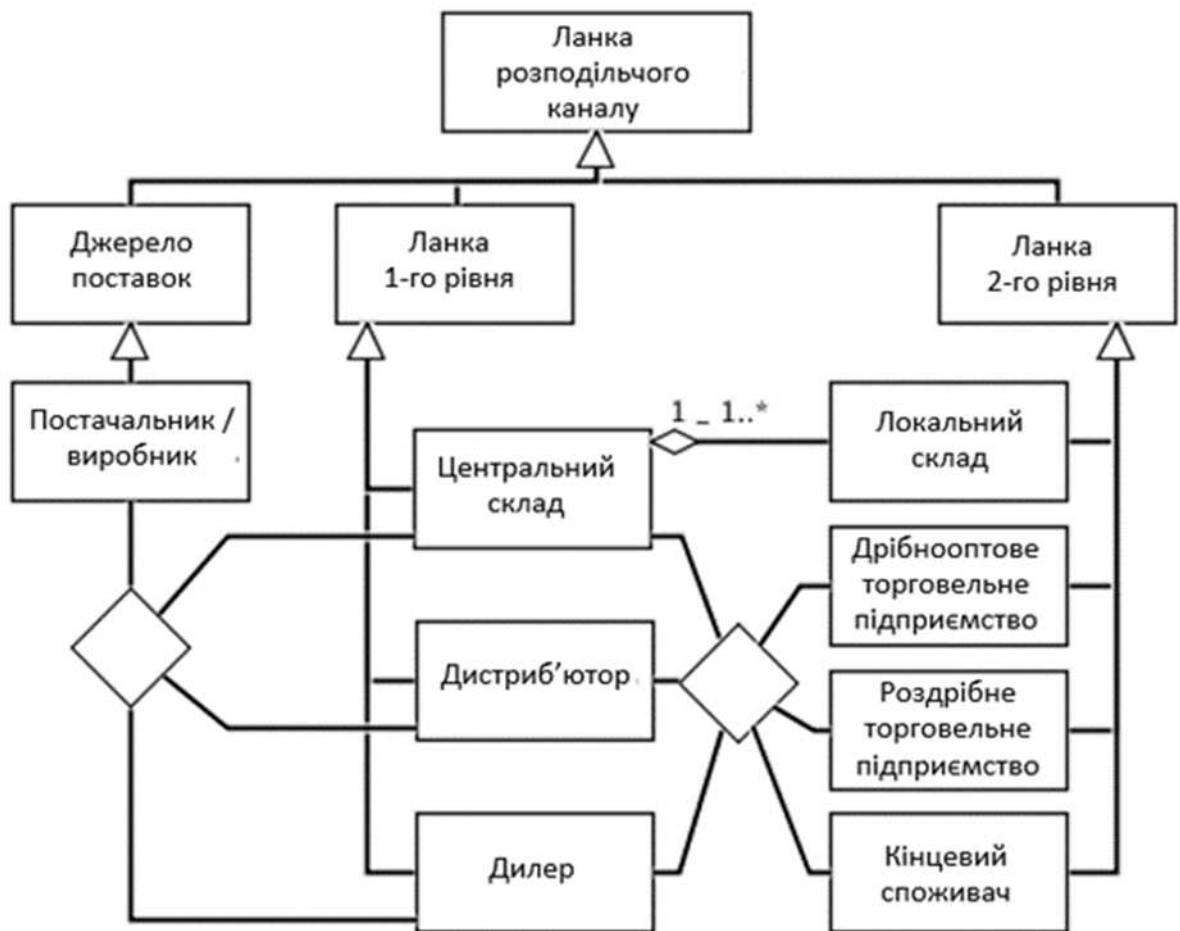


Рис. 4.2. Економічні об'єкти в розподільчо-збутових каналах: діаграма класів

На рис. 4.3 приведено мережу Петрі для моделі управління розподілом продукції на основі позамовного типу роботи (**DM.1-PN**). Управлінська технологія передбачає те, що ланки 2-го рівня самостійно визначають свою стратегію поповнення запасів готової продукції для забезпечення споживчого попиту. Цикл продажу та поставки продукції ініціюється ланкою 1-го рівня лише після отримання замовлення від ланки 2-го рівня, в якому задана специфікація необхідних товарів. Мережа Петрів моделі управління дистрибуцією продукції з позамовним типом роботи реалізує потік робіт між ланками 1-го і 2-го рівнів розподільного каналу, і підприємством-виробником.

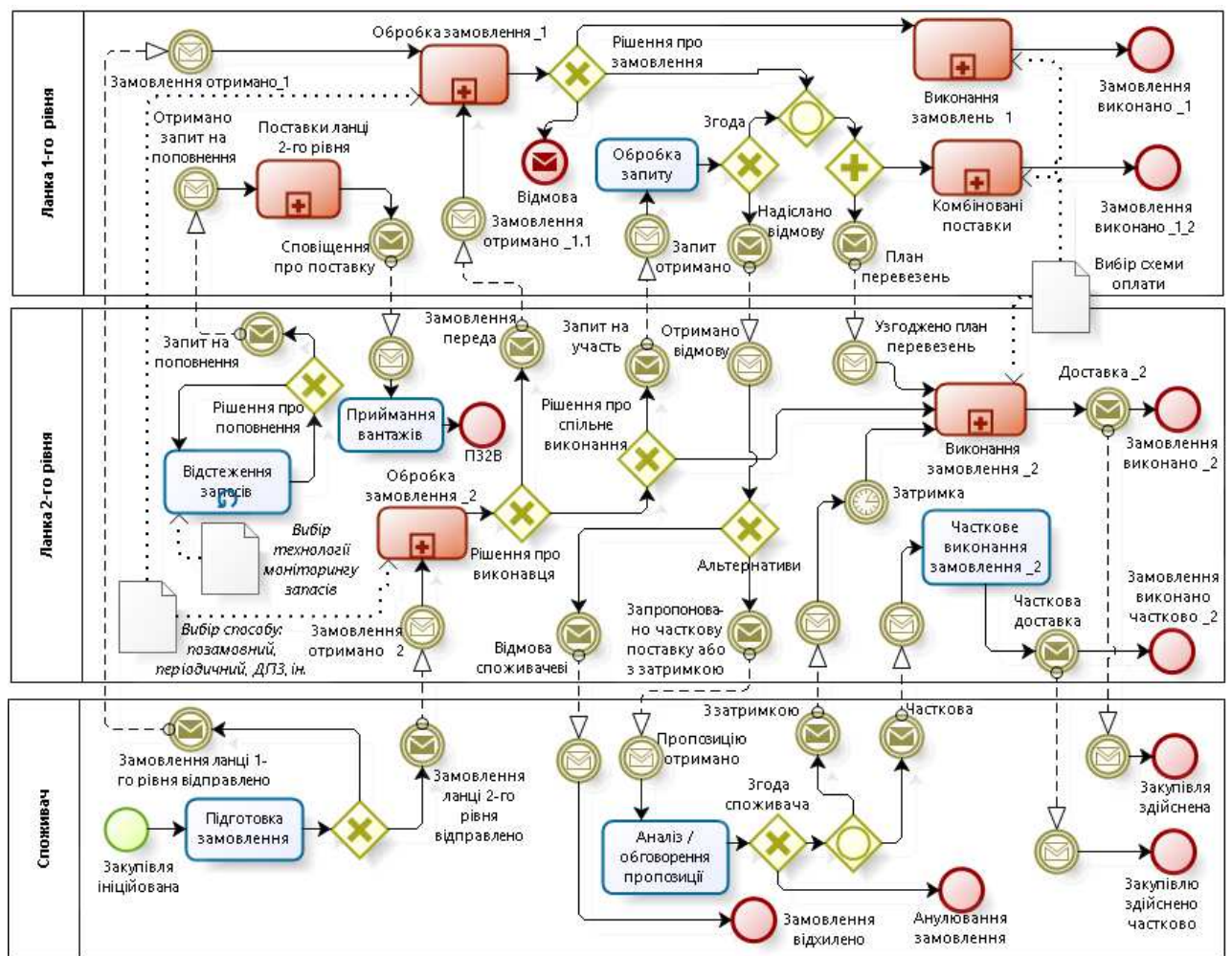


Рис. 4.3. Структурна модель управління поставками у розподільчому каналі з проміжними ланками 1-го та 2-го рівнів (**DM.0-BPMN**)

З заданою періодичністю ланкою 2-го рівня вимірюються власні залишки продукції (Check Goods). Далі приймається рішення про початок закупівлі продукції у ланки 1-го рівня (робота «Making of Decision» і подія «Decision on Ordering»). Якщо закупівля не потрібна (стрілка «No» з умови вибору «Made or not»), то мітка видаляється (модуль виходу «Canceled»), інакше замовлення відправляється ланці 1-го рівня – подія «Send». Далі, ланка 1-го рівня обробляє отримане замовлення (Processing) для того, щоб вибрати один із способів його виконання (Include to BO or not): чи направити відразу до виконання, чи включити в динамічний портфель замовлень (Booking). Якщо у торговельного підприємства немає продукції для відвантаження (стрілка «No» з умови вибору «Deliver or not»), то ініціюється

цикл поставки від виробника (Ordering). В іншому випадку здійснюється відвантаження та постачання продукції ланці 2-го рівня (Shipping і Shipping2).

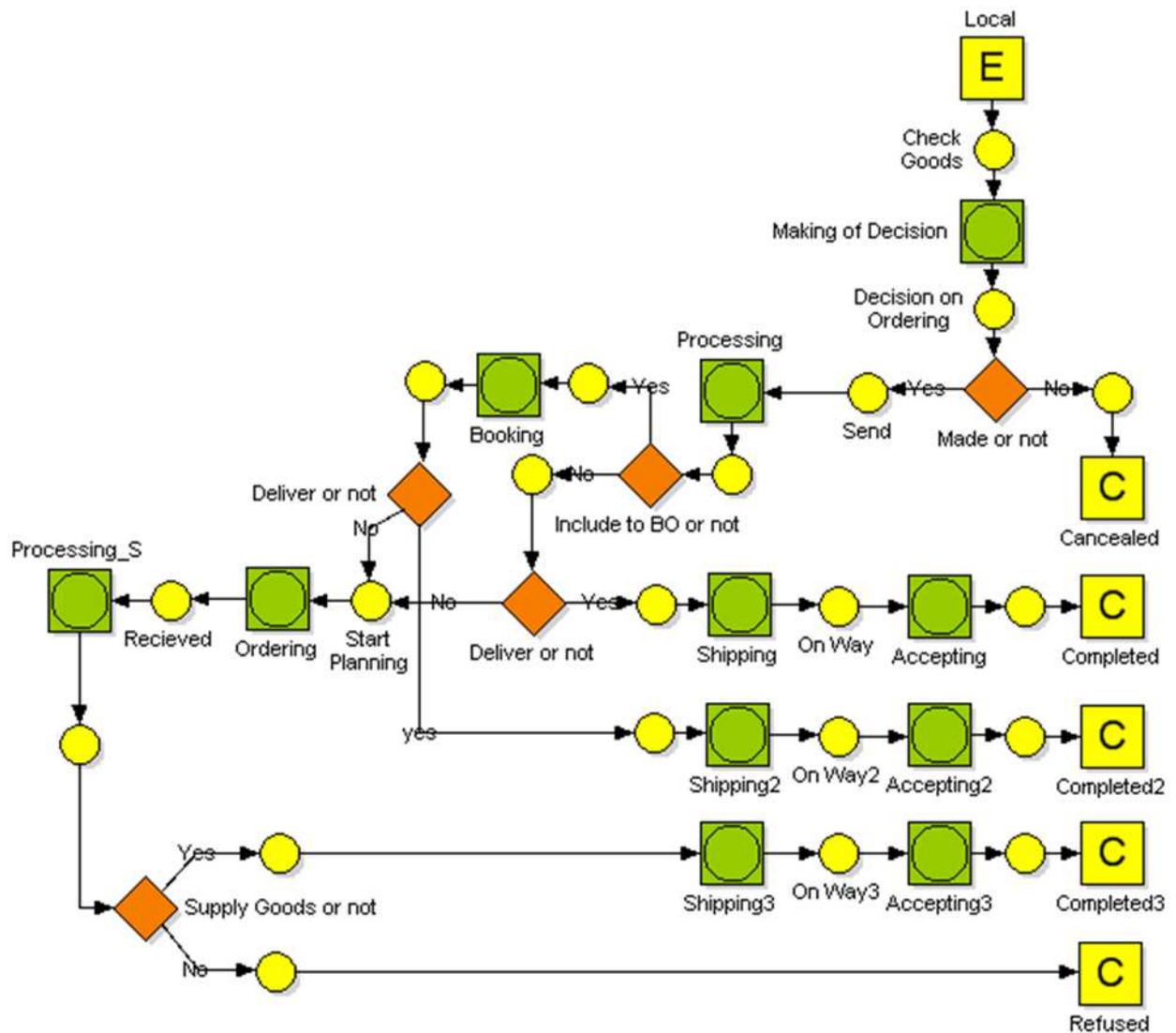


Рис. 4.4. Модель управління дистрибуцією продукції з позамовним типом роботи (**DM.1-PN**)

Підприємство-виробник обробляє замовлення, що йому спрямовано (Processing_S). При цьому в моделі **DM.1-PN** реалізована «пряма» схема постачання, за якою продукція доставляється безпосередньо ланці 2-го рівня, мінаючи склад ланки 1-го рівня. Поповнення запасів продукції у виробника і ланки 1-го рівня задаються окремими блоками. Модулі виходу позначок з

мережі відображають число відхилених замовлень від ланки 2-го рівня (Cancelled), число виконаних в більш стислі терміни (Completed), виконаних через включення в портфель замовлень (Completed2), виконаних за рахунок прямих поставок від підприємства-виробника (Completed3), а також число відхилених замовлень з ініціативи виробника (Refused).

Позамовний процес збуту і розподілу продукції є традиційним для більшості підприємств і, тому, мало вивченим і формалізованим за допомогою існуючих методологій і нотацій дескриптивного та структурного моделювання. Наприклад, уніфікована мова моделювання UML використовується в [201] для формалізації процесу виконання замовлень на підприємстві, яке входить у вертикально-інтегровану структуру – інтегрований ланцюг поставок.

Принциповою відмінною від моделі **DM.1** є модель управління розподілом продукції з відстеженням постачальником запасів у торговельній мережі та розміщенням продукції на їх складах і торгових майданчиках (**DM.2**). На рис. 4.5 відповідно до ARIS-методології представлено eEPC-діаграму даної моделі (**DM.2-eEPC**). Вона детально описує процес управління, прийняті рішення в якому є результатом реагування на певні події. Тим самим, практичні можливості технології проектування розподільно-збутової мережі та механізм управління збутовими і розподільними процесами розширюються за рахунок впровадження інструментів проблемно-цільового управління економічними об'єктами.

Відмінною особливістю запропонованої моделі **DM.2-eEPC** є можливість отримання постачальником, будь то виробник або дистриб'ютор, віддаленого доступу до даних про запаси і продажі продукції в інформаційній системі управління замовника за допомогою використання інформаційних технологій. Це дозволяє автономно відстежувати запаси продукції в торговельній (споживчій) мережі та приймати рішення про терміни та обсяги партій поставок.

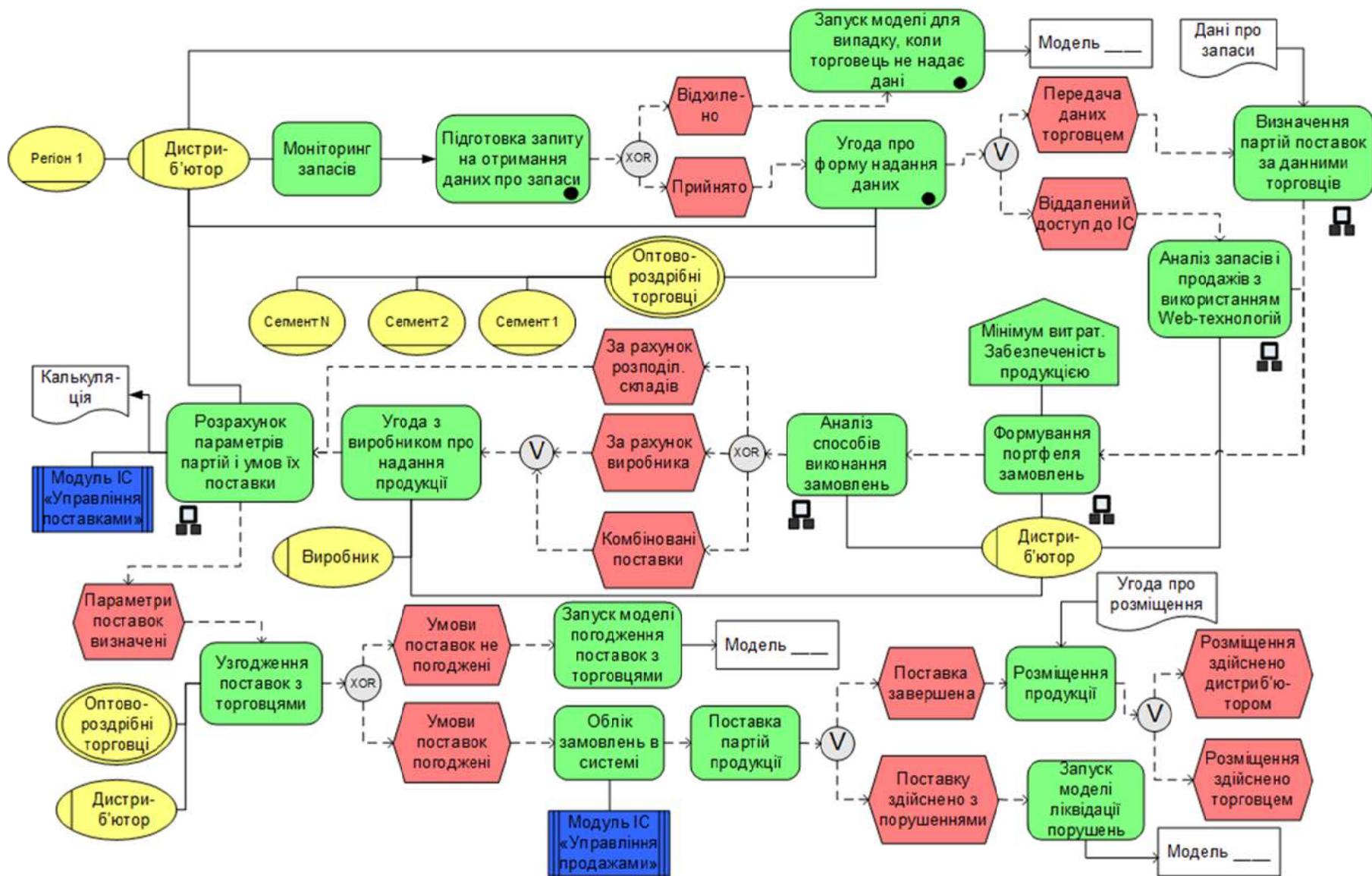



Рис. 4.5. Модель управління розподілом продукції з відстеженням постачальником запасів в торговельній мережі та розміщенням у ній продукції (DM.2-eEPC)

Регулюванню підлягають питання про ціну партії поставки та умови її здійснення, в іншому ж постачальник в процесі взаємодії з замовником сам коригує планові значення параметрів, виходячи із позаштатної ситуації, що виникла.

Другою відмінною рисою є угода про відповідальність за розміщення продукції на складах і торгових майданчиках. Обов'язок може бути покладено або на оптово-роздрібне підприємство, або на експедитора, який є підрядником або власною організаційною одиницею дистриб'ютора.

Позначка  вказує на те, що функція, поруч з якою вона розташована, має власну дескриптивну модель (модель нижнього рівня), відповідно до якої ця функція реалізується. Так, на рис. 4.6 представлено eERP-модель розміщення функції «Аналіз продажів запасів і продажів з використанням Web-технологій» моделі **DM.2**.

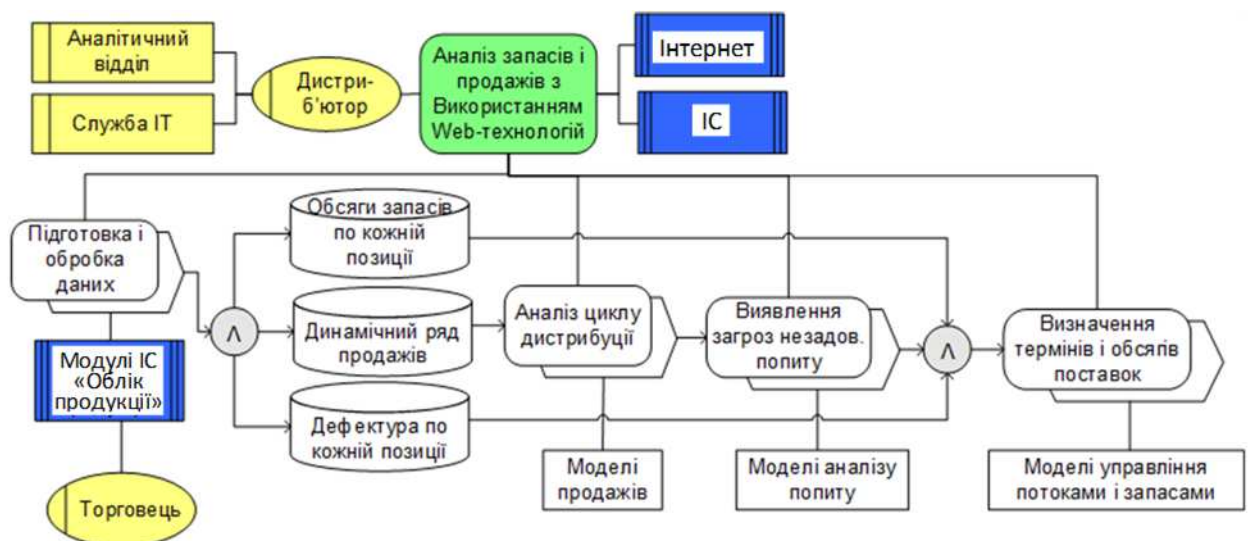


Рис. 4.6. eERP-модель розміщення функції «Аналіз продажів запасів та продажів з використанням Web-технологій»

Напрацьовані схеми постачань є, як правило, з постійними партнерами. Тоді ефект від розробки та впровадження інструментів управління дистрибуцією продукції досягається в більш стислі терміни і покриває витрати на етапах їх створення та експлуатації. Однак, не замислюючись про гнучкість управлінського процесу та адаптивність організаційно-

економічного механізму управління розподільно-збутовими процесами, іншими словами, не забезпечуючи здатності до поглинання різноманітності сфер збуту та дистрибуції, розробники інструментальних засобів істотно обмежують їх життєвий цикл.

Нерідко, виробник взаємодіє з дистриб'юторами та оптовими торговельними компаніями в сприятливих ринкових умовах, а при несприятливих – прагне до «прямих» продажів кінцевим споживачам. Незважаючи на те, що стандартизовані стратегії взаємодії учасників ланцюга постачань розцінюються кращими в порівнянні з умовно-постійними, мінливими та спонтанними схемами взаємодії, забезпечити їх для досліджуваних бізнес-процесів не уявляється раціональним, оскільки область дистрибуції не має потенціалу активного впливу на зовнішнє середовище, утримуючи процеси, які відбуваються в ній, у стаціонарному стані.

Для забезпечення адаптивності основних бізнес-процесів вважається за потрібне узгоджена взаємодія сфер виробництва, логістики, збуту і дистрибуції. При цьому управлінські питання, що носять стратегічний характер, зачіпають різні елементи ділового оточення [188]. Одним з них є питання про доцільність закупівлі у сторонніх підприємств їх продукції для подальшої реалізації через власну розподільчо-збутову мережу. Схвальна відповідь дається в тому випадку, якщо такий крок призведе до підвищення обсягу продажів власної продукції або прибутку дистрибутивної мережі, що послужить джерелом фінансування програм з модернізації виробничих потужностей і нарощування потенціалу.

Підприємство закуповує, перш за все, у сторонніх підприємств супутні товари й ті вироби, при виготовленні яких його продукція витрачається в якості сировини та матеріалів або комплектуючих і доповнює продуктову лінійку. Наприклад, металотрейдери, які спеціалізуються на металопрокаті, закуповують металовироби, труби та будівельні матеріали.

При плануванні матеріальних потоків в розподільчій мережі за даними маркетингового аналізу та бенчмаркінгу перевіряється доцільність закупівлі конкурентної по відношенню до свого виробника або основним

постачальникам продукції [71]. Модель організації розподільчо-збутової мережі для реалізації продукції основного та сторонніх постачальників (DM.3) представлено на рис. 4.7

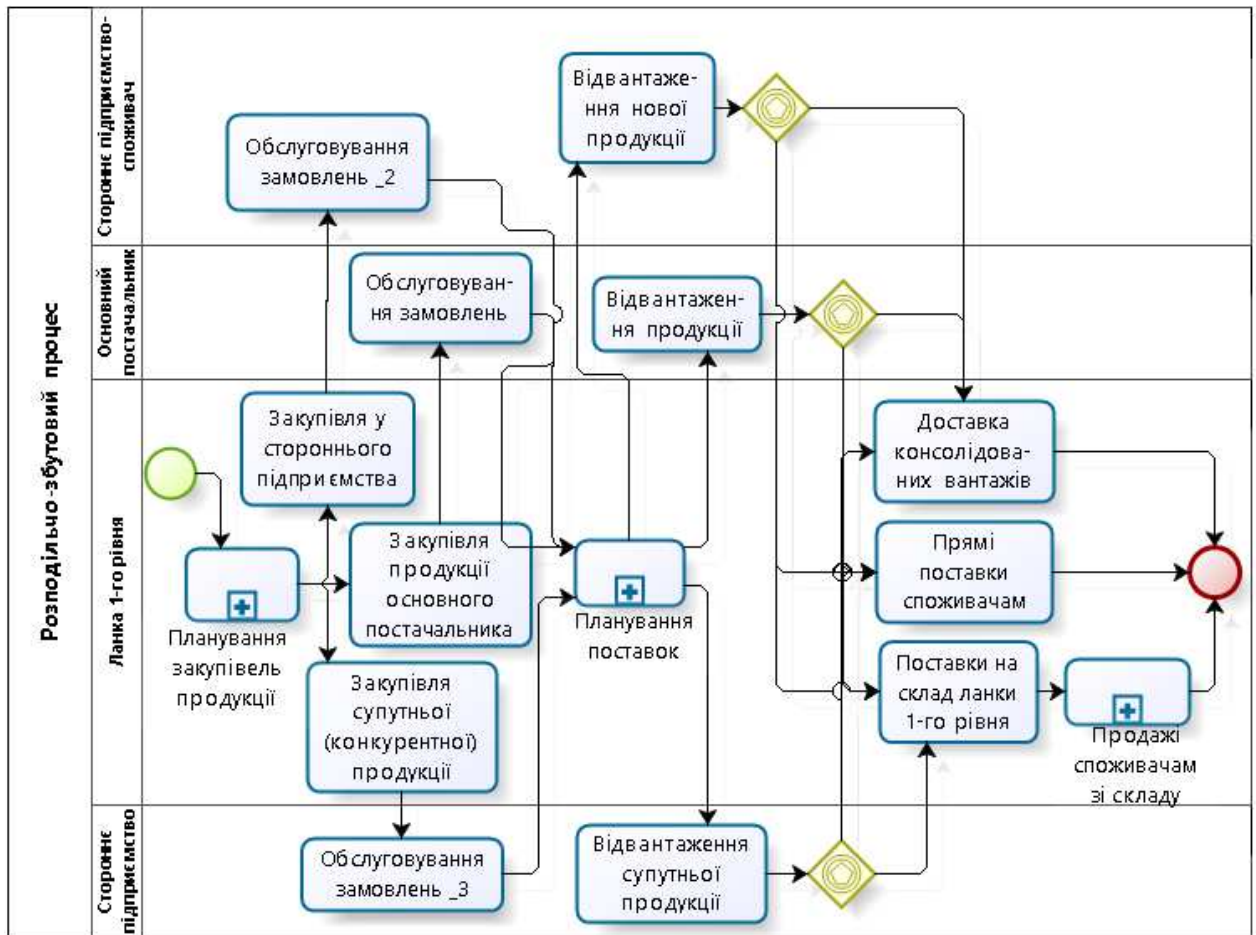


Рис. 4.7. Модель організації розподільчо-збутової мережі для реалізації продукції основного і сторонніх постачальників (DM.3)

Слід зазначити, що при застосуванні даної моделі великі регіональні торгово-розподільні центри, трейдери та контактуючі з ними логістичні оператори можуть здійснювати такі способи обробки вантажопотоків, як консолідація та крос-докінг. У той же час підприємство-виробник має можливості для самостійного продажу продукції ланкам розподільчих каналів.

При змінах ринкових умов для планування структури розподільчої мережі визначаються схеми взаємодії з ланками роздрібної торгівлі, як

оптових торговельних компаній, так і підприємства-виробника. До інтеграції управлінських процесів з ланками роздрібної торгівлі підштовхує можливість посилення гнучкості продажів за рахунок виконання додаткових функцій, а саме [99]:

- дроблення поставлених партій на шляху до кінцевого споживача по розподільчому каналу для того, щоб залучити клієнтів з невеликими обсягами потреб у продукції;

- пересортування та дрібна упаковка продукції, які є супутніми дробленню технологічними функціями;

- зберігання товарів – власні збутові служби або сторонні торговельні компанії беруть на себе витрати покупця зі зберігання продукції;

- персоніфікація процесів збуту і обслуговування клієнтів;

- збільшення глибини і ширини асортименту;

- активізація діяльності спеціалізованих, фірмових або так званих «заводських» ланок роздрібної торгівлі, які крім продукції основного постачальника здійснюють продаж продукції сторонніх компаній, знижених у ціні товарів, неліквідних залишків товарних запасів як у виробників, так і у ланок оптової торгівлі. Підприємство-постачальник може залучати такі спеціалізовані ланки для запуску «пілотних» проектів зі створення розподільчих центрів для територіальних сегментів різного масштабу;

- створення виставкових майданчиків для ознайомлення з продукцією потенційних споживачів і укладення з ними контрактів на продаж;

- підтримання постачальником і ланками розподільчо-збутової мережі інтерактивної електронної комерції.

Організаційно-економічні аспекти управління ресурсними потоками у вертикально-інтегрованих структурах (ВІС) з координаційним центром зачіпають завдання визначення джерел постачання [81, 109, 112]. Узгоджена взаємодія підприємств у сфері управління ресурсами є базисом формування у ВІС як складному економічному об'єкті таких властивостей, як гнучкість, маневреність і адаптивність [11]. ВІС як споживач ресурсів по відношенню до зовнішніх постачальників може домінувати над ними, перебувати у

взаємній залежності, істотно залежати від них або не залежати і не мати важелів впливу на них [54]. На рис. 4.8 представлено діаграму заготівельного процесу в нотатії BPMN, побудовану в ППП «BizAgi».

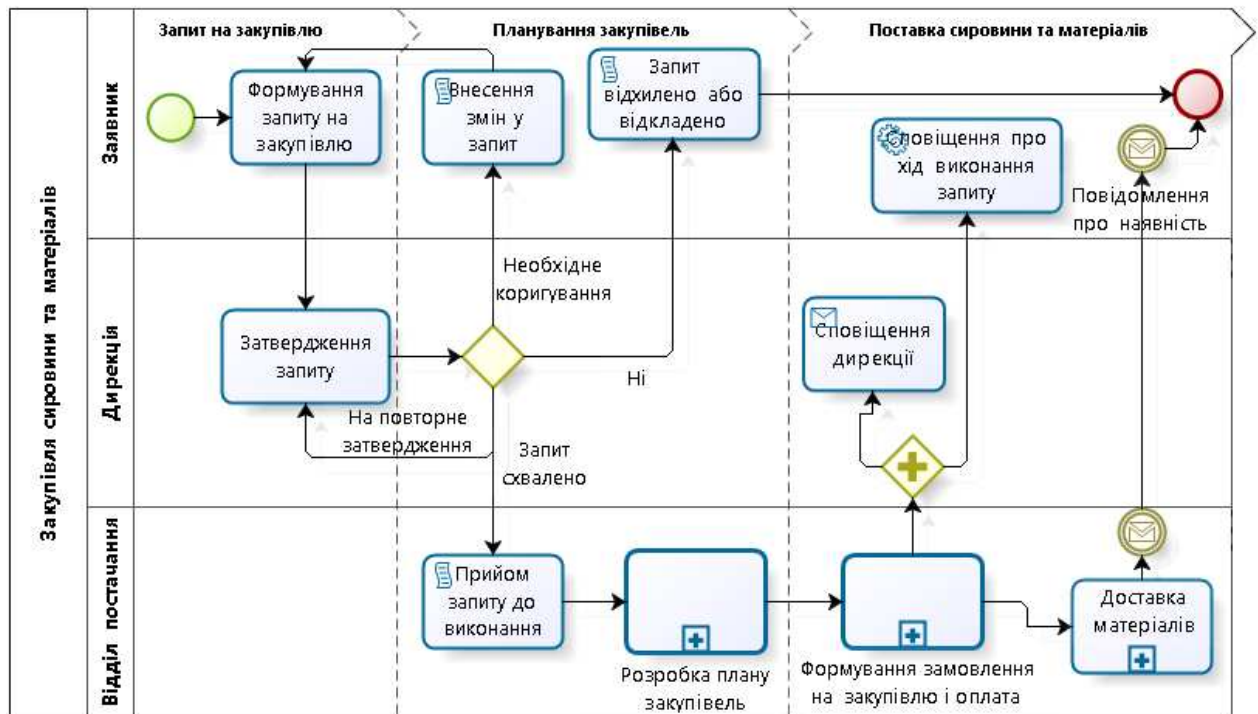


Рис. 4.8. BPMN-діаграма заготівельного процесу на підприємстві в ППП «BizAgi»

Такі функції, як планування закупівель, формування, відправка та оплата замовлення, доставка та приймання матеріалів, складаються з логічно впорядкованої послідовності аналітичних процедур і технологічних операцій. Іншими словами, вони виконуються відповідно до певного алгоритму, який формалізовано представляється у вигляді структурної моделі. Така «вкладеність» моделей дозволяє здійснювати контроль на різних рівнях процесу.

Зміни конкурентного середовища впливають як на становище підприємств на ринку, так і на їх внутрішні процеси [10]. Одним з головних питань управління ВІС є координація функцій з руху та зберігання ресурсів, що забезпечує мінімізацію відхилень обсягів ресурсів від їх, необхідних у

кожен момент часу, значень. Складні умови економічних відносин між учасниками ВІС і з економічними суб'єктами зовнішнього середовища зумовлюють зростання витрат на координацію [81]. Запобігання та зниження координаційних витрат вимагає адекватних інструментів аналізу процесів управління ресурсними потоками із застосуванням економіко-математичного моделювання [161].

Аналіз ефективності управління ресурсними потоками на основі функціонально-орієнтованих динамічних моделей дозволяє визначити вартість виконання функцій, що забезпечують рух і обробку ресурсів, за певні проміжки часу, тривалість і частоту їх виконання, а також показники результативності, продуктивності, ефективності та економічності цих функцій. На рис. 4.9 в загальному вигляді представлено зв'язки між технологічними стадіями виробництва та збуту (A1-A5), що виконуються підприємствами ВІС, які використовують два види ресурсів:

вхідні ресурси, що представляють собою робочі об'єкти, над якими здійснюються технологічні операції;

ресурси, що використовуються для здійснення цих операцій.

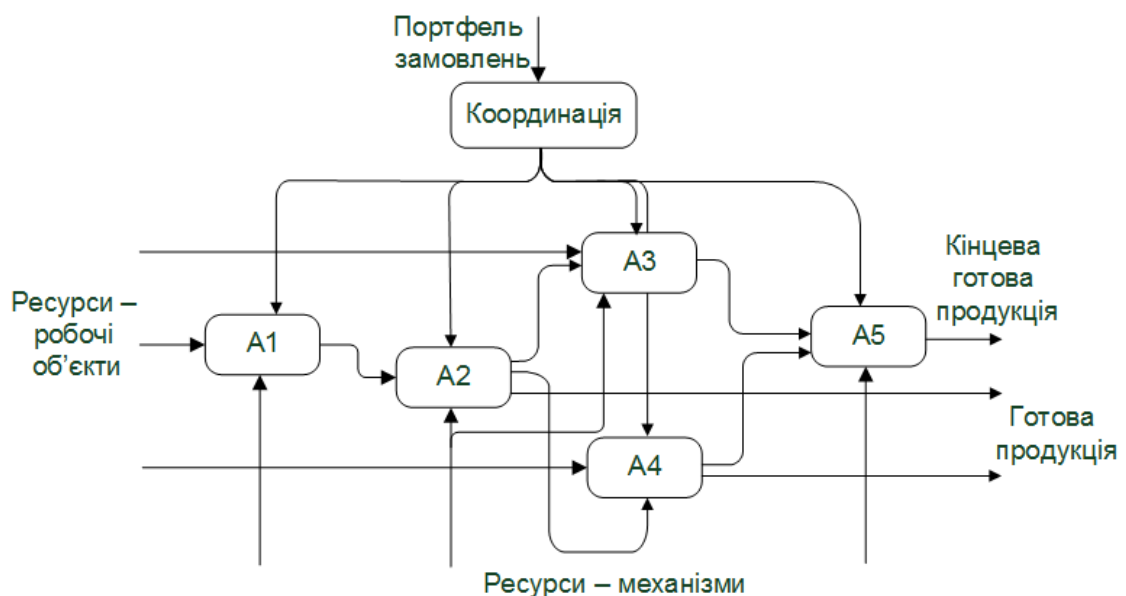


Рис. 4.9. Загальний вигляд функціональної моделі управління ресурсами в ВІС

Ресурси, вироблені підприємствами ВІС для більш пізніх технологічних стадій, одночасно можуть бути продукцією, готовою до реалізації зовнішнім споживачам. Для позначення випуску продукції на останній технологічній стадії може використовуватися термін «кінцева готова продукція».

Причини відхилень у поставках продукції і показниках ефективності проявляються одночасно або в різній послідовності, тому важко піддаються попередній ідентифікації. Тим не менш, багато причин є наслідками певних подій і управлінської політики на підприємстві. Тому розробляються дескриптивні моделі процесів управління економічним об'єктом, в яких прийняті рішення (операції та функції) є результатом реагування на певні події.

У моделях процесу управління ресурсами зв'язок інформаційного потоку з іншими ресурсними потоками здійснюється за допомогою обробки подій та подієвих графів, побудова яких проводиться в три етапи [7]:

1. Виділення статичних і динамічних сутностей, що утворюють потоки ресурсів;
2. Ідентифікація подій;
3. Визначення зв'язків між подіями. Викликані подією операції, час виконання яких не дорівнює нулю, є активностями.

Облік умовно-подієвих мереж націлений на детальну формалізацію потоків активностей, які обумовлюють появу нових сутностей, зміну атрибутів, настання моментів часу досягнення граничних значень тощо [56, 230].

Подіям відповідають показники діяльності підприємств та ВІС в цілому. Події ранжуються за важливістю з точки зору їх впливу на надійність і ефективність управління ресурсними потоками, значущості їх впливу на діяльність ВІС, частоти (ймовірності) їх настання.

Таким чином, пошук можливих і бажаних змін в економічних об'єктах в умовах складності та невизначеності спирається на структурування цих

об'єктів і оцінку ефективності їх діяльності, що здійснюються на різних рівнях управління щодо бізнес-процесів, потоків, ресурсів, основних і оборотних коштів та інших економічних категорій.

4.2. Конфігурація адаптивного ланцюга поставок для економічного об'єкта

Економіка та соціальний устрій суспільства зазнають змін під впливом інтеграції, концентрації (полімеризації), зміцнення зв'язків, поглиблення спеціалізації та зворотних їм процесів – деконцентрації, декооперації, дезінтеграції, деспеціалізації [90]. Однак ретроспектива розвитку соціально-економічних систем показує, що об'єднання елементів, збільшення їх кількості, спеціалізація на виконанні функцій у найбільш вдалих варіантах дозволяють підвищити організованість і ефективність діяльності такого роду систем – економічних об'єктів.

Для вирішення актуальних економічних проблем в міжнародних відносинах, на загальнодержавному та регіональному рівнях необхідно забезпечення інтеграційних процесів і економічної мобільності всередині та між різними сферами бізнесу [1].

Інтеграційні процеси в економіці обумовлюють створення особливих форм взаємодії суб'єктів господарювання (міжфірмових мереж) та освіти, як горизонтально, так і вертикально інтегрованих бізнес-структур та інтегрованих ланцюгів поставок [96]. Поняття інтеграції розглядається у двох ракурсах [163]:

1. Стан пов'язаності організаційних одиниць і функцій системи в одне ціле;
2. Процес, що веде до даного стану пов'язаності, взаємного пристосування, розширення економічного та виробничого співробітництва.

Детермінанти вертикальної інтеграції та її вплив на економічне зростання досліджені в [54]. У науковій літературі все більше авторів у якості основного постулату для організації та управління економічними об'єктами

вдаються до ідеї про перехід від конкуренції між фірмами до конкуренції між інтегрованими бізнес-структурами та ланцюгами поставок [83]. Для нової форми конкуренції ефективність міжфірмових мереж, інтегрованих бізнес-структур та їх учасників визначається конкурентними перевагами на ринках кінцевих покупців [54].

Концептуальні зрушення в розумінні ролі та сутності просування й розподілу товарно-матеріальних цінностей в міжфірмових мережах, зміна ринкових умов і оновлення управлінських механізмів на підприємствах зумовлюють організаційні перетворення в сферах логістики, збуту і дистрибуції. Новітні методологічні розробки з управління цими сферами ґрунтуються на процесному підході, концепціях реінжинірингу, постійного вдосконалення, організаційних нововведень і консультування [140, 148].

Однак впровадження перерахованих вище концепцій на вітчизняних підприємствах обмежено через нестачу прикладних інструментів організаційного управління, які враховують проблеми та специфіку розподільчих процесів, і дозволяють від ідей перейти до конкретних обґрунтованих дій. Більш того, робота системи дистрибуції має на увазі, з одного боку, виконання логістичних функцій, а з іншого, – функцій структуризації та вибудовування економічних відносин у розподільчих каналах, що є вигідними.

Питання організації системи дистрибуції для промислового підприємства взаємопов'язані з питаннями розподілу матеріальних потоків і управлінського навантаження між розподільчими каналами різних типів на основі визначення їх пріоритетів конкретно для ситуації, що склалася в збутовій мережі [67].

Отже, в контексті діяльності всього підприємства (або бізнес-структури) система дистрибуції взаємодіє з системами маркетингу, виробництва, логістики, фінансів та контролінгу, а питання управління нею тісно переплітаються та перетинаються з питаннями управління іншими системами [173].

Для забезпечення збалансованості процесів управління зазначеними функціональними сферами діяльності на підприємстві, узгодженості підсистем бізнес-структури, а також для усунення зайвої суб'єктивності в їх управлінні та підвищення ефективності розроблено технологію організаційного управління. Ця технологія реалізує набір моделей і методів, спрямованих на вирішення організаційних завдань [140].

Відповідно до досить загальноприйнятого в зарубіжній літературі розуміння управління ефективністю бізнесу та запропонованими для нього концепціями [195, 264, 308] слід зазначити важливість ефективного розподілу і використання ресурсів у правильно організованих бізнес-процесах для вигідного обслуговування зовнішніх і внутрішніх споживачів за їх запитамі, що містять специфікації бажаних результатів, в довгостроковій перспективі [249].

Досягнення узгодженої взаємодії систем виробництва, збуту і дистрибуції є фундаментальним принципом для управління ресурсними потоками промислового підприємства [71]. Заходи з організації розподільчо-збутової системи, яка виступає буфером між виробництвом і споживанням, здійснюються систематично й націлені на забезпечення високого рівня обслуговування споживачів, рентабельності продажів, ринкової позиції та фінансової стійкості [115].

На практиці головною вимогою до управління ресурсними потоками виступає забезпечення своєчасних і надійних поставок і високого рівня рентабельності основної діяльності. При цьому внутрішні причини низької результативності підприємства обумовлені наявністю в технологічних і логістичних ланцюгах «вузьких місць» [31].

Збої та проблемні ситуації під час реалізації стратегій, проектів або запитів від споживачів перешкоджають досягненню достатнього рівня результативності та ефективності їх реалізації, що призводить до порушення умов збалансованого режиму функціонування та сталого розвитку. Найбільші руйнівні наслідки мають несвоєчасно або зовсім не ідентифіковані

негативні події та фактори, і приховані тенденції. Ситуація погіршується також під впливом неправильної їх інтерпретації та помилкових прогнозів щодо характеру і сили впливу на систему [249].

Як правило, управління ефективністю (performance management) охоплює систематичні завдання в рамках процесів безперервного моніторингу, контролю планування, усунення порушень і відхилень, визначення очікуваних результатів і формування економічного потенціалу для досягнення найбільш значущих цілей розвитку та функціонування в умовах нестабільного зовнішнього середовища [195, 264]. Більш того, управління ефективністю нерідко сприймається як підхід до інтегрованого управління на основі методологій радикального і поступового поліпшення бізнесу та аналітичних методів підтримки прийняття рішень [211]. Для подолання проблемних ситуацій і підтримки високого рівня результативності та ефективності діяльності економічного об'єкту з позиції його сталого розвитку необхідна постійна готовність до виконання необхідних змін в організаційній структурі, управлінській політиці, процесах, технологіях і методах [264].

Усунення проблем нестачі різних ресурсів в конкретних функціональних компонентах підприємства або ланцюзі поставок, іншими словами ліквідація «вузьких місць», є поширеним підходом до підвищення результативності діяльності будь-якого підприємства або вертикально-інтегрованої структури [31, 194].

Однак причини утворення «вузьких місць» не обмежуються лише фіксацією порушень у постачаннях ресурсів за термінами та обсягами, оскільки ці факти є наслідком взаємного впливу багатьох чинників, як всередині, так і поза підприємством. Створення гарантійних запасів ресурсів є частковою мірою, оскільки призводить до великих витрат на придбання та зберігання матеріальних ресурсів при тому, що окремі ресурси мають невеликий життєвий цикл [304]. Надмірне збільшення витрат на матеріально-технічне забезпечення й оплату праці нерідко на тлі погашення позик і

кредитів знижують потенціал підприємства щодо адаптивного реагування на зміни в його зовнішньому оточенні [79].

Слід також зазначити негативний вплив на результативність діяльності підприємства надмірних диспропорцій в обсягах наявних ресурсів, коли пропускна здатність виробничої або логістичної ділянки за одним ресурсом істотно перевищує цей же показник, за іншими ресурсами.

Фундаментальна роль в розробці методології управління економічними об'єктами часто відводиться теорії гнучкого виробництва (agile manufacturing), яка орієнтована на підвищення операційної гнучкості та здатності системи до необхідних перетворень в її загальній структурі та механізмах функціонування згідно з поточними і прогнозованими вимогам. Організаційна структура системи з гнучким виробництвом представляється конгломератом розподілених і автономних одиниць господарювання, які будують свою взаємодію на принципах кооперації та децентралізованого управління.

Аналіз теоретико-методологічних положень гнучкого виробництва на підприємствах здійснено в [189]. При цьому основну увагу приділено технічному забезпеченню, технологіям, ноу-хау, якості, підвищенню продуктивності, плануванню й контролю виробництва, розробці та поліпшенню продукції, і організації відносин з контрагентами.

Теорія гнучкого виробництва з децентралізованим управлінням дала поштовх до розвитку нових концепцій із застосуванням методів розподіленого штучного інтелекту (Distributed Artificial Intelligence – DAI) і методології мультиагентних систем (Multi Agent Systems – MAS), зокрема [287]:

Bionic Manufacturing System (BMS) – біонічна виробнича система;

Fractal Factory Concept (FFC) – концепція фрактального підприємства;

Holonic manufacturing system (HMS) – комплексна виробнича система.

Управління потоками й запасами товарно-матеріальних цінностей орієнтовано на виконання затверджених підприємством принципів

матеріально-технічного постачання, виробництва, збуту основної та побічних видів продукції, взаємодії зі споживачами, маркетингу та дистрибуції. Ключовими категоріями перерахованих сфер діяльності на підприємстві є попит на його продукцію, замовлення споживачів і запаси продукції. Забезпечення своєчасного виконання споживчих замовлень і передача готової продукції в розпорядження споживачів відноситься, найчастіше, до завдань логістики і управління запасами.

Логістика є основним механізмом забезпечення безперебійності основної діяльності підприємства і високого рівня якості обслуговування споживачів (їх замовлень), що є одною з основних конкурентних переваг підприємства. Логістичні підходи до організації матеріальних потоків застосовуються також в управлінні матеріально-технічним постачанням для оптимізації виконання внутрішніх замовлень, тобто задоволення потреб в матеріалах підрозділів підприємства [167].

Згідно логістичного підходу ресурсні або логістичні – матеріальні, фінансові та інформаційні – потоки є першочерговою предметною областю теоретичних, прикладних і практичних досліджень. Результати таких досліджень формують актуальний розділ сучасної теорії організацій і теорії управління та формулюються у вигляді концепцій логістики, управління ресурсними потоками та управління ланцюгами поставок [115, 172]. У [266] виділено шість напрямків вимірювання й аналізу ресурсних потоків і ланцюгів поставок для вдосконалення й підвищення ефективності бізнес-процесів:

стратегічний – позиціонування на ринку й здатність до партнерства;

маркетинговий – відповідність потребам споживачів через правильний підбір продукції, ціни, каналів доставки та сервісу;

логістичний – інтеграція (синхронізація, узгодження) потокових процесів;

організаційний – управління внутрішніми виробничо-економічними зв'язками;

системно-динамічний – управління замовленнями й обслуговуванням внутрішніх і зовнішніх споживачів;

структурно-функціональний (дослідження операцій і оптимізація) – конфігурація структури та пошук оптимальних параметрів потоків в ній.

Отже, управління економічними об'єктами базується на розумінні системи та уявленнях про предметну область. Загалом, існує широкий спектр науково-практичних напрямів щодо вирішення проблем складності та невизначеності у внутрішньому й зовнішньому середовищі, конфліктності цілей, розуміння та ситуацій, незбалансованості бізнес-процесів і асинхронності ресурсних потоків. Перш за все, це [31, 102, 111, 115, 194, 304]:

узгодження бізнес-процесів в часі та просторі (окремо на підприємстві та в рамках ланцюга поставок);

адаптивне планування діяльності підприємства й відповідна синхронізація ресурсних потоків для точного і ефективного виконання затверджених планів;

коригування виробничих потужностей і пропускних можливостей логістичних компонентів, в тому числі за рахунок оптимального забезпечення ресурсами (матеріалами, енергією, робочими місцями, технологічними ділянками, обладнанням і запчастинами до них, трудовими ресурсами тощо);

вдосконалення процесів та інструментів цільового впливу (визначення цілі й цілездійснення).

Удосконалення та адаптація ланцюга поставок(ЛП) підприємства до змін його ділового оточення виступають одним з головних напрямків протидії негативним факторам зовнішнього середовища [109, 112]. Для цього досліджуються питання модифікації загальної структури ЛП в організаційному, функціональному, топологічному, технологічному та процесному аспектах. Крім того, обґрунтовуються параметри управління ресурсними потоками в ЛП.

Слід зазначити, що адаптивний ланцюг поставок являє собою організаційну форму взаємодії економічних об'єктів, які, використовуючи інформацію в реальному масштабі часу, поглинають різноманітність ситуацій на ринку та ефективно реагують на зміни в бізнес-процесах.

Для ЛП характерні такі особливості [79, 208]:

територіальна віддаленість його учасників; різноманітність зв'язків між ними та їх взаємозалежність;

використання різними суб'єктами одних і тих же ресурсів;

залученість до єдиного процесу забезпечення кінцевих споживачів потрібною продукцією та ін.

Термін «ланка» використовується для узагальнення різних суб'єктів господарювання в ланцюзі поставок промислового підприємства: виробничих служб, складів, регіональних (РРЦ) і локальних (ЛРЦ) розподільчих центрів, що включають торговельні та логістичні компанії, вантажних і крос-докінг терміналів [109]. Під «ланками споживання» (ЛС) можуть розглядатися кінцеві споживачі, групи споживачів, виробничі об'єднання, територіальні сегменти.

Ті ланки ланцюга поставок, для яких характерна інтегрована взаємодія в довгостроковій перспективі, формують постійну складову ланцюга поставок, а решта – варіаційну складову.

З метою забезпечення сталої ринкової позиції підприємства на певних сегментах ринку та «економії на масштабі» перевезень його керівництвом визначаються місця розташування РРЦ, якими можуть бути власні підрозділи або сторонні торговельні або логістичні компанії. При цьому розподільчі центри (РЦ) у варіабельній складовій ланцюга поставок створюються за допомогою тимчасової оренди приміщень або залучення сторонніх компаній, тривалість взаємодії з якими залежить від ситуації на ринку продукції, якості та вартості надання ними послуг.

База моделей структури ланцюга поставок для підприємства дозволяє визначити місцезположення РРЦ і ЛРЦ та обсяги вантажоперевезень за

встановленою розподільчою мережею, виходячи з мінімуму витрат на їх забезпечення. До того ж, розміщення або вибір ЛРЦ може проводитися щодо споживачів, територіальних сегментів ринку, зон збуту, населених пунктів тощо.

До постановок завдань з проектування структури ланцюга поставок відносяться [76]:

- вибір однієї або декількох ланок з безлічі альтернативних для постійної або варіаційної складової або для ланцюга поставок в цілому;

- визначення оптимальної безлічі виробничих і (або) РЦ щодо різних територіальних зрізів і ЛС;

- закріплення ланок ланцюга поставок за ЛС;

- визначення обсягів поставок від підприємства до ЛС;

- визначення обсягів поставок між ланками ланцюга поставок;

- визначення координат місця розташування РЦ, пошук найближчих до регіональних ринків збуту вантажних терміналів для розподілу продукції по одному або декількох регіонах;

- вибір РЦ в динаміці для формування ланцюга поставок, адаптованого до змін попиту і умов поставок;

- розподіл обсягів поставок в просторі, тобто від РЦ до ЛС, та в часі.

Відзначимо, що пріоритетними критеріями вирішення перерахованих вище завдань є [83, 173]:

- мінімум витрат на поставки;

- максимум покриття ринку;

- мінімум загальних витрат;

- максимум прибутку й рентабельності підприємства та учасників ланцюга поставок.

Епізодична реконфігурація ланцюга поставок в мінливому діловому оточенні має короткостроковий або незначний позитивний ефект. Вона робиться рідко і, як правило, після виявлення негативних для підприємства симптомів, що свідчать про погіршення його фінансово-економічного стану.

Деякі проблемні ситуації, які потягли за собою погіршення стану, могли залишатися довгий час непоміченими або зігнорованими.

Для захисту від непередбачених коливань в основній діяльності підприємства необхідно забезпечення «наскрізного» процесу виконання замовлень по всьому ланцюгу поставок протягом якомога більшого числа виробничих циклів. Найбільш повне та ефективне пристосування підприємства до вимог споживачів і умов реалізації продукції, швидка зміна в процесі виконання замовлень і мінімізація втрат внаслідок коливань ринкового попиту та лагів в матеріальних, інформаційних і фінансових потоках означає володіння підприємством і ланцюгом поставок, до складу якого воно входить, властивостями гнучкості та адаптивності [83, 113].

Для того, щоб створити адаптивний ланцюг поставок, що забезпечує «наскрізний» процес виконання замовлень від безлічі кінцевих споживачів, необхідно розмежувати загальну його структуру на дві частини – умовно-постійну та варіаційну, виділити пріоритетні та непріоритетні розподільчо-збутові канали, забезпечити постійний моніторинг ринку продукції і налагодити оперативне інформування про продажі й переміщення продукції по всіх каналах, тобто по розподільчій мережі (системі дистрибуції).

Так, наприклад, вітчизняні металовиробники постачають свою продукцію на внутрішні та зовнішні ринки за прямими та непрямими схемами продажів (рис. 4.10). Проте предметна область в плануванні процесу виконання замовлень обмежується керівництвом цих підприємств, стадією відвантаження або доставки до місць, зазначених замовниками – металоспоживачами та трейдерами. Така практика не дозволяє їм більш повно і точно ідентифікувати специфіку поставок і особливості споживання продукції на різних сегментах ринку.

Але так як на споживання металу впливають потреби в продукції і тих підприємств, що не входять у ланцюг поставок. Тому виробники металопродукції, які в більшій мірі дотримуються «відокремленої» організації процесів у взаємодії з контрагентами, вимушені планувати

виробничий і збутовий процеси, спираючись більше на прогнози або на результати минулих періодів.

Коливання потоків споживчих замовлень в розподільчо-збутових каналах типу U^1 та U^2 , які зазвичай вважаються найбільш доцільними для продажів металопродукції, підсилюють коливання у виробничому процесі на підприємстві. Темпи зміни виробництва можуть значно перевищувати темпи змін споживання за даними каналами.

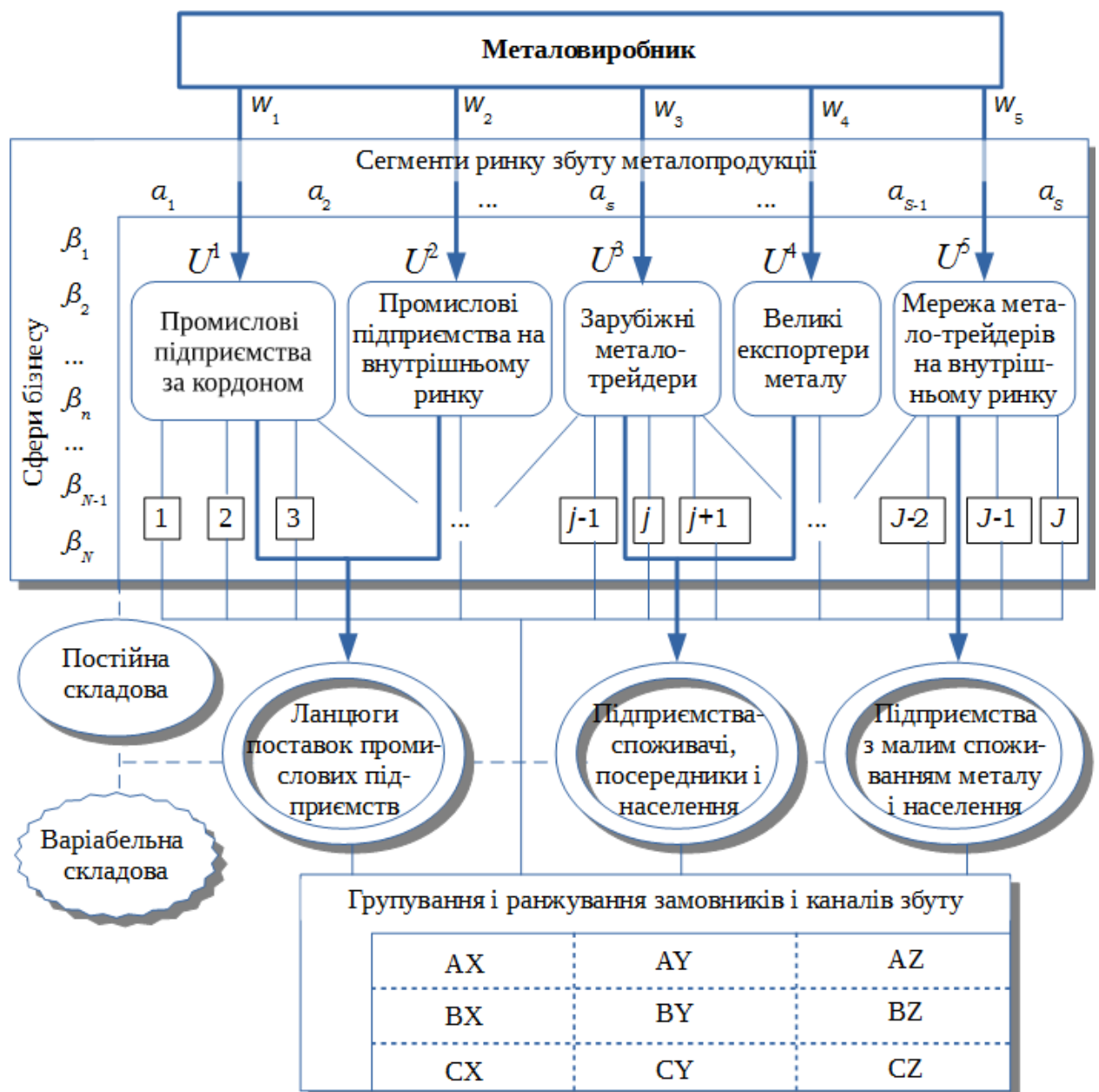


Рис. 4.10. Структура розподільчо-збутових каналів для металургійної продукції

У каналах типу U^3 та U^4 коливання в основних процесах металовиробника виникають через нестачу відомостей про рух продукції від металотрейдерів до кінцевих споживачів. Чим більше період запізнювання в одержанні інформації про потреби і переваги кінцевих споживачів, тим вище ймовірність посилення даних коливань. У каналах останнього типу U^5 , широко поширеними причинами падіння обсягів споживання є незадовільна якість обслуговування та висока додана вартість.

Побудова адаптивного ланцюга поставок промисловим підприємством базується на аналізі ситуацій в розподільчо-збутових каналах і змін в сегментах внутрішнього і зовнішнього ринків. Такі аналітичні результати дозволяють встановлювати важливість впливу каналів w_i , мінімізувати втрати і, таким чином, поліпшити фінансово-економічний стан підприємств. По кожному i -му типу каналу U^i ($i = \overline{1,5}$) ранжуються фактичні та потенційні замовники продукції $j = \overline{1, J^i}$.

Промисловому, в тому числі металургійному, підприємству потрібно аналізувати та оцінювати ефективність безлічі розподільчо-збутових каналів $\langle U^{i,j} \rangle$. В описі j -го каналу i -го типу відображаються характеристики ринкових сегментів, які розрізняються за місцем розташування, ємності та фактичному попиту. Враховуються також сфери бізнесу, до яких належать споживачі в рамках виділеного сегмента. Ринковим сегментам і сферам бізнесу призначаються ваги (ранги) α_s та β_n ($s = \overline{1, S}$, $n = \overline{1, N}$). Ваги відображають фактичну або потенційну рентабельність реалізації в них металопродукції або вклад в прибуток підприємства.

Удосконалення процесів управління замовленнями у встановлених каналах, рівномірний розподіл управлінського навантаження, прискорення обробки інформації та підвищення адекватності рішень вимагають зменшення розмірності аналітичних задач. Першим кроком для цього є угруповання та ранжування замовників. Найпоширенішою ознакою угруповання виступає обсяг продажів (товарообіг у грошовому обчисленні) за досить тривалий проміжок часу. Він застосовується у методі АВС-аналізу

[34]. Друга ознака, часто застосовувана для угруповання замовників, – це стабільність споживання продукції. Коефіцієнт варіації обсягів споживання лежить в основі методу XYZ-аналізу [34]. Додамо, що для підготовки рекомендацій щодо поліпшення роботи розподільчо-збутових каналів, визначення глибини персоніфікації та рівня інтеграції зі споживачами бажано застосування матриці ABC-XYZ, яка відображає одночасно результати двох зазначених вище методів [34].

Таким чином, на шляху до організації адаптивного ланцюга поставок для промислових підприємств важливо вирішення проблеми зсуву «точок контролю над попитом» якомога ближче до кінцевих споживачів [92]. Зворотній інформаційний зв'язок від таких «точок контролю» у розподільчо-збутовій мережі, по якій передаються відомості про споживачів і споживаної ними продукції, дозволяє підприємству синхронізувати операції у процесах виробництва та збуту продукції з тим, щоб запобігти втрат від невідповідності попиту.

На основі зібраної інформації визначаються характеристики розподільчо-збутових каналів і встановлюються їх пріоритети, які беруться до уваги для розподілу ресурсних потоків і управлінського навантаження, а також для визначення планів реорганізації ланцюга постачань. Характеристики використовуються для оцінки важливості ринкових сегментів α_s , сфер бізнесу β_n і ефективності j -го каналу [173]:

важливість сегмента: ємність, середній обсяг, варіація і тренд попиту, рентабельність, ринкова частка продукції, число конкурентів, логістичні витрати;

важливість сфери бізнесу: середній обсяг, варіація і тренд попиту, рентабельність продажів, частка в загальному обсязі продажів у розрізі ринкових сегментів, частка в загальному обсязі продажів підприємства;

ефективність: обсяг продажів, кількість і частка споживачів у постійній складовій ланцюга поставок, рентабельність, дебіторська заборгованість, оборотність коштів, фінансова стійкість, цикл продажів.

Завдяки методам обробки експертних суджень, зокрема, методу аналізу ієрархій [114] наведені вище показники виступають критеріями порівняльних оцінок, визначаються глобальні пріоритети типів розподільчо-збутових каналів $\langle U^i \rangle$.

Розпізнані проблемні ситуації у процесах виробництва, збуту і розподілу продукції співвідносяться з типами та конкретними збутовими каналами, сегментами ринку, сферами бізнесу, групами і конкретними споживачами. Відповідно, сценарії впливу даних ситуацій на бізнес-процеси у ланцюзі поставок розглядаються в розрізі даних ринкових категорій.

Для просування продукції на нові ринкові сегменти та збільшення ринкової частки на освоєних, скорочення запасів готової продукції на складах підприємства і підвищення оборотності оборотних коштів, особливо, в умовах падіння обсягів прямих продажів, підприємство концентрується на організації розподільчо-збутової мережі, перш за все, за рахунок активізації каналів збуту $\langle U^{3,j} \rangle$ та $\langle U^{5,j} \rangle$, які складаються з афілійованих і незалежних торговельних компаній.

Перерозподіл та інтенсифікація матеріальних потоків у каналах розподільчої мережі при дотриманні обмежень за термінами і втратами внаслідок невідповідності потребам споживачів можливі при заздалегідь встановлених домовленостях з торговельними компаніями. Тому підприємство-виробник вибудовує відносини з найбільш важливими з них на постійній основі. Так, ПАТ «Донецький металургійний завод» має свої представництва в Україні, Білорусі, Болгарії та ОАЕ, а також має довгострокові договірні відносини з офіційними дилерами в інших країнах світу.

Для планування потоків готової продукції в розподільчих каналах $\langle U^{3,j} \rangle$ та $\langle U^{5,j} \rangle$ виробник й торгові компанії домовляються про період накопичення замовлень від споживачів, тобто про термін формування торговцями портфелів замовлень. Так як збільшення нестачі продукції для виконання замовлень контрагентів викликає збільшення обсягу невиконаних

і прострочених замовлень, то термін формування портфелю замовлень слід зменшити. У випадку економії на масштабах поставок даний термін може бути збільшений. Подібні ситуації вказують на доцільність впровадження в практику торговельних компаній динамічного портфеля замовлень, який передбачає гнучке реагування на такі ситуації за допомогою коректування обсягів і термінів закупівлі, вбудовування нових замовлень, оперативного поповнення недопоставок і комбінованих схем поставок. Головними критеріями, якими керуються при коригуванні параметрів динамічного портфеля замовлень, виступають висока надійність виконання замовлень і найбільша ефективність розподільчо-збутового каналу.

Отже, варіативність у завданнях визначення обсягів закупівель і складання їх розкладів є відмінною рисою динамічного портфелю замовлень, підтримуваного торговельною компанією, що дозволяє скоротити загальні витрати на закупівельно-збутову діяльність, середню тривалість виконання замовлень від споживачів і обсяг заборгованості перед ними.

Оцінка ефективності управління ресурсними потоками у ланцюзі поставок з розподільними каналами типу $\langle U^{3,j} \rangle$ та $\langle U^{5,j} \rangle$, де промисловим підприємством і торговельними компаніями застосовується метод динамічного портфеля замовлень, ґрунтується на імітаційних моделях. Вони враховують структуру і показники інформаційних, матеріальних і фінансових потоків.

4.3. Моделі та методи оперативного планування багатостадійних процесів

Для моделювання багатостадійних поточкових процесів необхідно встановити [62, 250]:

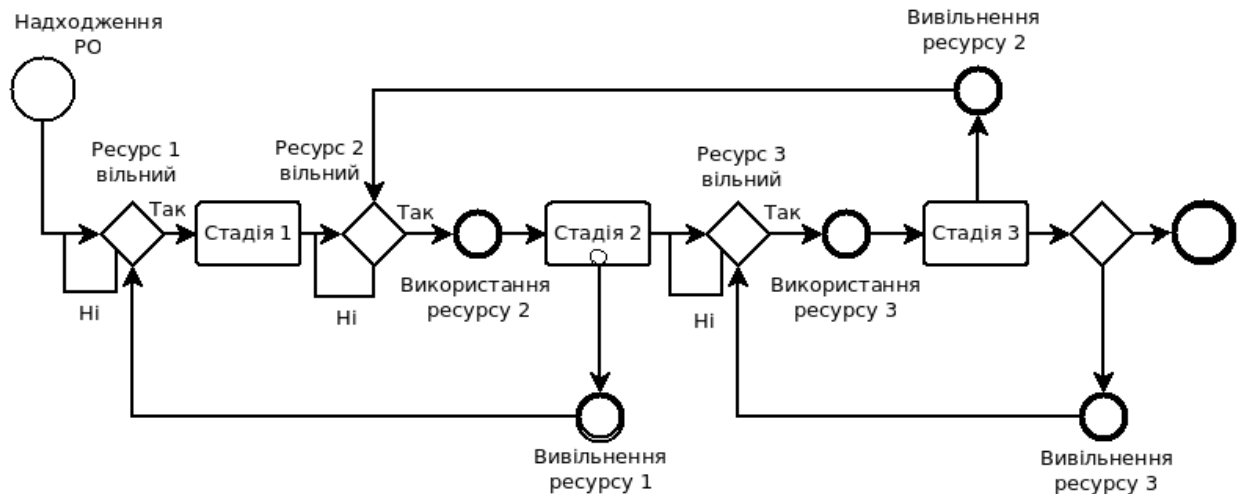
1. Ресурси, необхідні для виконання стадій, які співвідносяться по одному з варіантів:

один ресурс для всіх стадій;

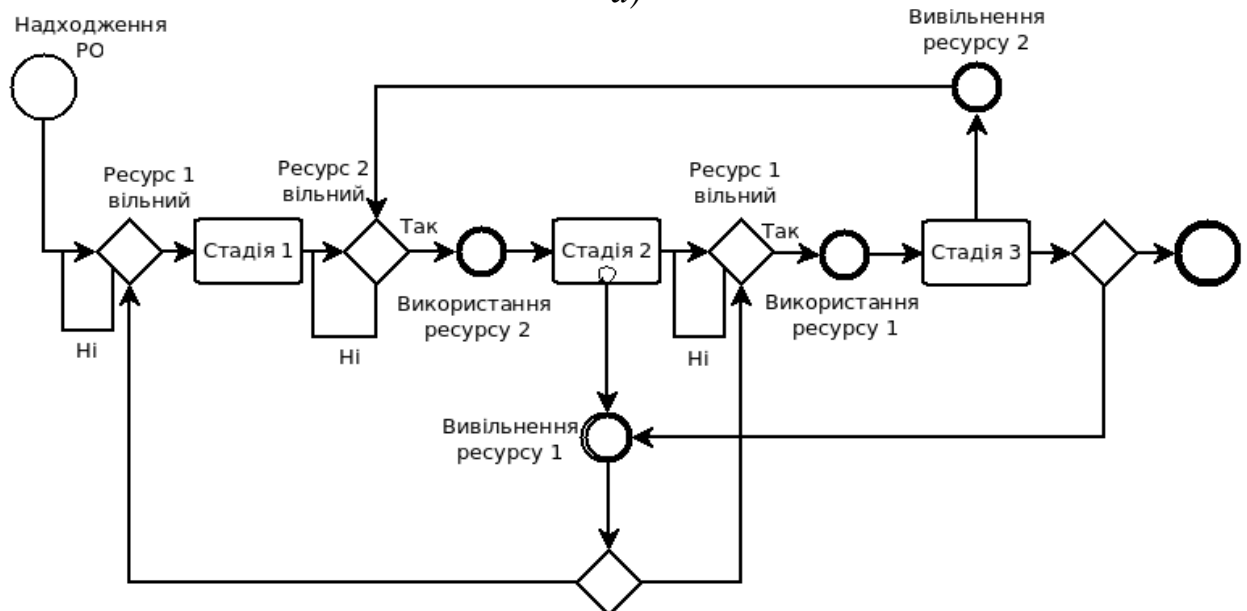
набір ресурсів за принципом «один ресурс для однієї стадії» (рис. 4.11.а);

кілька ресурсів, кожен з яких використовується на одній або декількох стадіях (рис. 4.11.б);

2. Буфери між стадіями, коли використовується кілька ресурсів, або відсутність таких буферів.



а)



б)

Рис. 4.11. Ілюстрація 3-хстадійного процесу за принципами «один ресурс для однієї стадії» (а) та «один ресурс для декількох стадій» (б)

При цьому, як показано на рис. 4.11, закріплення конкретного ресурсу за конкретною стадією не означає, що його використання припиняється в момент завершення саме цієї стадії. Воно може відбуватися в ході виконання наступної стадії, тобто даний ресурс використовується після початку наступної стадії, на якій використовується вже інший, закріплений за нею, ресурс. А вивільняється він по настанню певної події, наприклад, при переході в потрібний стан, або по закінченню заданого інтервалу часу.

Отже, необхідно визначити в динаміці такі обсяги ресурсів і графіки робіт за стадіями бізнес-процесів, щоб мінімізувати терміни виконання завдань і цикли обробки РО. Для вирішення цієї проблеми продукуються сценарії поточкових процесів і їх ресурсного забезпечення, за якими вимірюються періоди очікування робочими об'єктами початку своєї обробки і періоди простою ресурсів. Градація значень даних періодів відбувається за оцінками вартісних ефектів, одержуваних через різницю обсягу втрат і витрат на підтримку цих значень.

Опис бізнес-процесів як предметної галузі управління економічним об'єктом проводиться за допомогою уніфікованих мов візуального моделювання [86]. На рис. 4.12 представлена діаграма багатостадійного процесу обслуговування робочих об'єктів в нотації BPMN (структурна модель **DSM.F0**).

До розширених характеристик дескриптивних і структурних моделей багатостадійних бізнес-процесів відноситься пояснення складності управлінських завдань, формулювання проблемного поля, причини появи проблем й оцінка втрат за часом і вартістю, характер і сила впливу на кінцевий результат, і, нарешті, вплив кінцевих результатів на діяльність і стан економічного об'єкта.

Настання подій характеризується змінами в показниках, які відображають входи та виходи процесу і стану робочих місць і системи, що управляється, в цілому. Одні показники виступають факторами (причинами), а інші наслідками. Визначення подій для різнорідних моделей підтримки

прийняття рішень може здійснюватися з питань, на які ці моделі повинні давати відповідь [250].

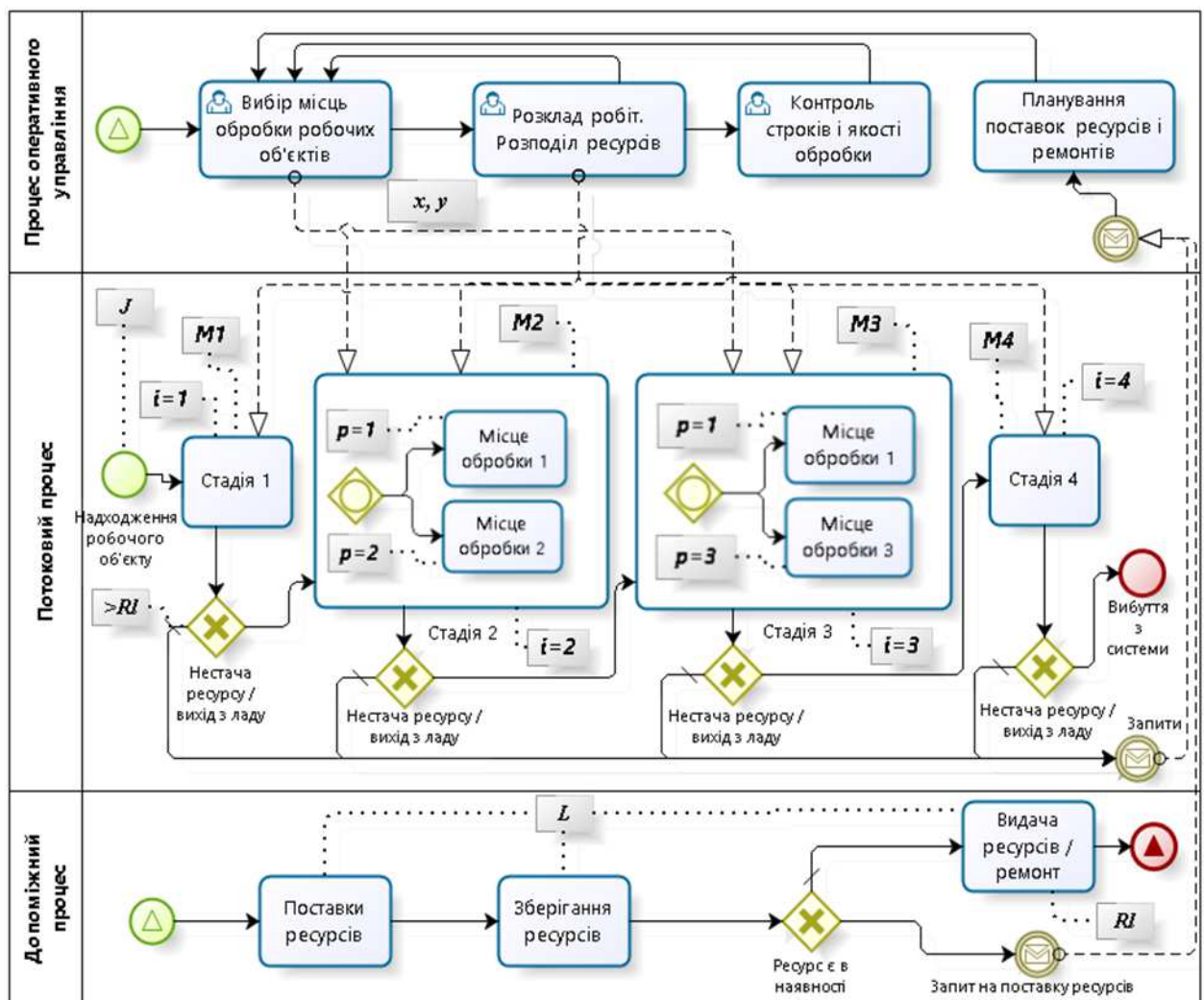


Рис. 4.12. Діаграма процесу обслуговування робочих об'єктів в нотації BPMN (модель **DSM.F0**)

У плануванні багатостадійних процесів обробки робочих об'єктів в розгалуженій техніко-технологічній структурі використовується комплекс наступних завдань [86]:

призначення ресурсів за робочими об'єктами для виконання певної стадії;

розподіл ресурсів за стадіями процесу для здійснення операцій над робочими об'єктами, які знаходяться на цих стадіях;

закріплення робочих об'єктів за місцями обробки та розподіл ресурсів за обраними місцями обробки.

1. *Моделі складання розкладів.* Розклади формуються з використанням сукупності критеріїв і різних наборів обмежень. Потреба в складанні розкладів обумовлює визначення таких змінних, як:

$y_{ij} \geq 0$ – момент часу початку обробки j -го робочого об'єкта на i -й стадії;

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 - j\text{-й робочий об'єкт подається на } i\text{-у стадію,} \\ 0 - \text{інакше.} \end{cases}$$

Звідси випливає, що спочатку визначається послідовність проходження робочих об'єктів по всім I стадіям:

$$\sum_i x_{ij} = I \quad \forall j = \overline{1, J}, i = \overline{1, I}, \quad (4.1)$$

а після для кожного з них на i -й стадії встановлюється p -е місце обробки, при цьому j -й робочий об'єкт може знаходитися тільки в одному місці обробки, що відноситься до i -ї стадії:

$$\sum_p x_{ipj} = 1 \quad \forall i, j. \quad (4.2)$$

Діяльність підприємства спрямована на досягнення максимального рівню результативності й надійності. Тому сформований план (портфельна обробку робочих об'єктів) повинен бути виконаний в повному обсязі, тобто всі робочі об'єкти повинні пройти весь процес обслуговування:

$$\sum_j x_{ij} = J \quad \forall i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J}. \quad (4.3)$$

Враховується також обмеження на пропускну здатність i -ї стадії:

$$\sum_j x_{ij} = M_i \quad \forall i = \overline{1, I}, \quad (4.4)$$

або обмеження за L ресурсами ($l \in L$):

$$\sum_j x_{ij} \cdot \rho_{ijl} = R_l \quad \forall i, l, \quad (4.5)$$

де ρ_{ijl} – кількість l -го ресурсу, необхідного для обробки j -го робочого об'єкта

Якщо l -й ресурс може використовуватися на більш, ніж одній стадії, тоді вводиться обмеження:

$$\sum_i \sum_j x_{ij} \cdot \rho_{ijl} = R_l \quad \forall l = \overline{1, L}. \quad (4.6)$$

Перехід на i -у стадію здійснюється не раніше, ніж завершиться попередня стадія:

$$y_{ij} \geq y_{i-1j} + t_{i-1j}, \quad (4.7)$$

$$y_{ij} \leq x_{ij} \cdot T, \quad (4.8)$$

де t_{i-1j} – тривалість обробки j -го робочого об'єкта на $(i-1)$ стадії, а T – загальний період планування.

Традиційно критерієм вирішення завдань про розклад виступає мінімізація довжини розкладу або мінімізація загального часу обробки обслуговування всіх J робочих об'єктів [165]:

$$\min T(S), \quad (4.9)$$

де $T(S) = \max_j (y_{lj} + t_{lj}).$

Альтернативним критерієм може виступати мінімальне відхилення від планового терміну T^G обробки всіх робочих об'єктів, тобто заданого періоду реалізації портфеля замовлень, або ж його жорстке виконання:

$$(\max_j (y_{lj} + t_{lj}) - T^G)^2 \rightarrow \min \quad (4.10)$$

або

$$\left| \max_j (y_{lj} + t_{lj}) - T^G \right| \rightarrow 0. \quad (4.11)$$

У той же час, з певною вагою враховується критерій мінімізації витрат на виконання портфеля замовлень:

$$\sum_i \sum_j \sum_l x_{ij} \cdot \rho_{ijl} \cdot c_{ijl} \rightarrow \min. \quad (4.12)$$

Таким чином, вибір цільової функції з (4.9)-(4.12) і обмежень з (4.1)-(4.8) формують модель **ОМ.F1** завдання розкладу потокового процесу, в якому здійснюється обробка робочих об'єктів.

2. *Моделі планування допоміжного процесу.* Ці моделі використовуються для складання розкладу заходів, спрямованих на забезпечення максимальної надійності основного потокового процесу за умови мінімізації витрат на їх здійснення. До таких заходів, перш за все, відносяться: підготовка місць обробки; поставка, зберігання та видача ресурсів; ремонт і заміна приладів. Найбільш поширеними класами завдань, на основі яких розробляються такі моделі, є завдання управління запасами, аналізу надійності і заміни обладнання.

3. *Методи генерування подій.* За їх допомогою задаються характеристики подій, зокрема, моменти часу надходження нових вимог та їх пріоритети, моменти виходу з ладу приладів, динаміка обсягів доступних ресурсів.

4. *Імітаційні моделі управління поточним процесом.* Набір даних моделей використовується для імітації поточних процесів при різних умовах управління потоком робіт і динаміці подій з метою оцінки управлінських рішень з позиції результативності процесу, ліквідації «вузьких місць» і зниження очікуваних втрат і витрат на обслуговування робочих об'єктів. На рис. 4.13 представлена комп'ютерна реалізація дискретно-подієвої моделі (**ДЕМ.F1**) багатостадійного потокового процесу в ППП «Arena».

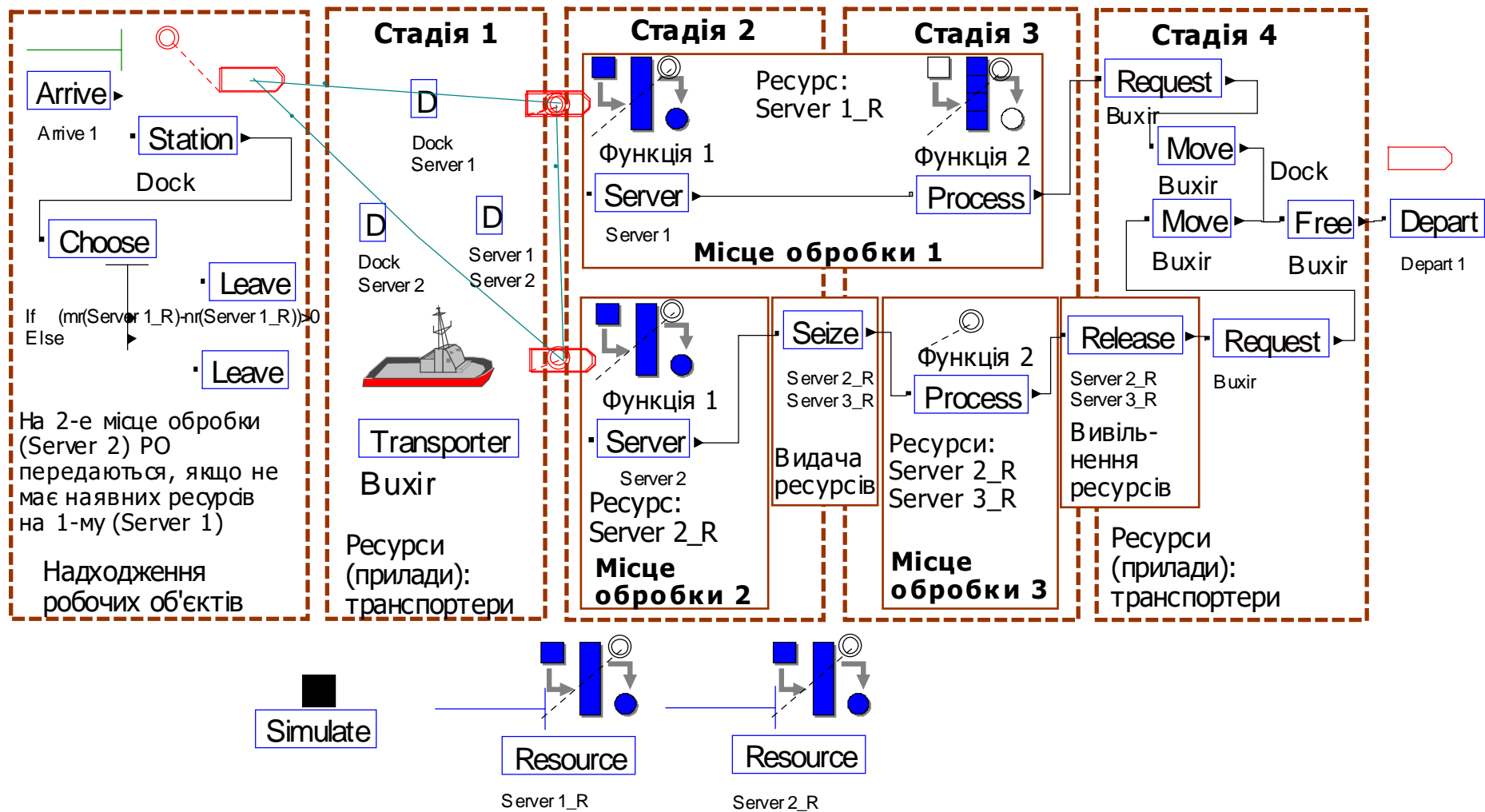


Рис. 4.13. Діаграма дискретно-подієвої моделі поточного процесу в ППП "Arena" (модель **DEM.F1**)

У моделі **DEM.F1** вибір місць обробки робочих об'єктів задано на основі їх пріоритетів. Так, в разі нестачі ресурсу «Server 1_R» в сервері обробки «Server 1», що належить до 1-го місця обробки, яке має найвищий пріоритет, робочі об'єкти направляються до сервера «Server 2» (місце обробки 2), де використовується ресурс «Server 2_R».

Альтернативним способом розподілу робочих об'єктів за стадіями та місцями обробки в часі є включення у дискретно-подієву модель вирішення оптимізаційної задачі складання розкладу. До особливостей даної моделі відноситься те, що стадії 1 і 4 характеризуються роботою транспортерів «Buxir» для подачі робочих об'єктів до місць обробки та їх повернення. Для виконання функції 2 в місці обробки 3 необхідні ресурси «Server 2_R» і «Server 3_R». У моделі враховуються також періоди «розігріву» і робочого стану приладів, і моменти їх виходу з ладу.

Таким чином, сутність проблемно-орієнтованого підходу до управління багатостадійними поточковими процесами у виробничих і логістичних системах з розгалуженою техніко-технологічною структурою полягає у виявленні, формалізації та вирішенні унікального поєднання розподілених в часі проблемних ситуацій за допомогою реалізації комплексу оптимізаційних та імітаційних моделей. Перспективним напрямком досліджень з даної тематики є створення систем підтримки прийняття рішень щодо ефективної синхронізації потоків робіт і ресурсів у багатостадійних процесах в інтегрованих бізнес-структурах при альтернативних проблемних ситуаціях [86]. Незважаючи на бурхливий розвиток теоретичних положень, методів, моделей і засобів управління поточковими процесами, де основна увага приділена термінам виконання замовлень, актуальним науково-практичним завданням залишається розробка методології оперативного планування процесів обробки заявок по всьому технологічному ланцюжку. При цьому важливим аспектом є узгоджене коригування тимчасових і економічних параметрів цих процесів. Проаналізуємо методологічні передумови до узгодженого застосування тимчасових, технологічних і економічних параметрів в оперативному плануванні процесів обробки заявок в

економічному об'єкті для підвищення результативності та економічності його діяльності.

До базових термінів, що використовуються, як в плануванні процесів, так і в управлінні проектами, відносяться робота і завдання. Завдання являє собою комплекс робіт, а проект – сукупність взаємопов'язаних завдань (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Терміни в теорії розкладів, планування процесів
і проектного управління**

№ п/п	Термін	Коротке визначення	Граф
1	Робота (operation, job)	Дія, операція [174]	Ні
2	Агрегована робота (batch)	Сукупність робіт, які можуть виконуватися одночасно [132, 282]	Так
3	Функція (activity)	Описує ряд дій і агрегованих робіт, виконуваних суб'єктом [155]	Так
4	Завдання (task, job)	Комплекс робіт [131]	Так
5	Стадія (stage)	Сукупність паралельних робіт або функцій для отримання проміжного і кінцевого результату [160]	Так
6	Проект (project)	Комплекс взаємопов'язаних завдань з досягнення певного результату [174]	Так
7	Технологічний процес (workflow)	Сукупність технологічних операцій, необхідних для виконання завдань в заданому порядку [155]	Так
8	Заявка, вимога (order, request, claim, call)	Сутності, які ініціюють роботи (функції, проекти) або над якими здійснюються дії [160]	-
9	Робочий об'єкт (entity)		-
10	Ресурс (resource)	Сутність, за допомогою якої здійснюються роботи [174]	-
11	Сервер (server, machine)	Місце виконання робіт, де використовуються ресурси, розташований один або декілька приладів [270]	-

В управлінні тимчасовими характеристиками робіт, завдань і проектів застосовуються методи теорії розкладів [65, 131].

Визначення 4.1. Термін «проект», як правило, позначає створення (оновлення) і впровадження в експлуатацію нових об'єктів: продукції, технології, будівлі, робочого місця тощо [174].

Визначення 4.2. Під проектом може також розумітися обмежений за часом процес розв'язання унікальної (нештатної) і складної проблеми [47].

У [285] вказуються на недоліки централізованого планування і контролю, а саме – на затримки в реагуванні на збої в системі «shop floor», недостатню увагу ризиковим подіям і факторам невизначеності.

Для усунення означеної проблеми та підвищення надійності роботи, дотримуючись ідеї гнучких виробничих систем, в [285] пропонується підхід до моделювання системи з децентралізованим контролем над елементами, ідея якого зводиться до того, що кожна структурна одиниця системи управління більш обізнана, ніж «координатори» на більш високих рівнях ієрархії, про терміни та обсяги виконання робіт на попередній стадії і надання свого результату для наступних у технологічному ланцюжку ланок (одиниць). При цьому в ході комунікації з іншими структурними одиницями, які виконують роботи на цій же технологічній стадії, дана структурна одиниця самостійно приймає рішення про вибір найкращої з них.

Таким чином, рух робітників об'єктів і (або) потік робіт підпорядковані послідовності оперативних рішень, прийнятих в режимі реального масштабу часу. Виробничий цикл, логістичний цикл, цикл виконання замовлень, цикл обслуговування клієнта є важливими часовими параметрами в аналізі і плануванні бізнес-процесів у сферах виробництва, збуту і дистрибуції готової продукції на підприємстві і в ланцюзі поставок [210].

Успіх застосування інструментів управління потоковими процесами сильно залежить від здатності поглинути різноманітність факторів діяльності економічного об'єкта. Тим самим, при їх розробці порушується питання про те, яким чином краще враховувати вплив невизначеності.

Визнаними методами включення невизначеності в економіко-математичні моделі є [240]:

Форма обмежень. У випадках нестачі інформації для визначення відповідного закону ймовірнісного розподілу для параметрів невизначеності можливе отримання кордонів помилок. Такі параметри описуються інтервалом:

$$\theta \in [\theta_{min}, \theta_{max}] \text{ або } |\tilde{\theta} - \theta| \leq \varepsilon |\theta|, \quad (4.13)$$

де θ – дійсне значення;

$\tilde{\theta}$ – номінальне значення;

ε – заданий рівень невизначеності.

При цьому межі в (4.13) відображають діапазон всіх можливих значень реалізації параметра. Нижня і верхня межі фіксуються на основі аналізу минулих даних і формуванні очікувань.

Функція розподілу ймовірностей. Невизначеність задається через дискретні розподіли або шляхом дискретизації безперервних розподілів. Тут також використовується метод поверхні стохастичних відгуків.

Нечіткий опис. Нечіткі множини придатні для випадків, коли недостатні або недоступні минулі (ймовірні) дані. Застосування даного методу має перевагу в порівнянні з попереднім, оскільки не вимагає складних математичних обчислень.

У табл. 4.2 представлені цільові функції, що відображають основні критерії ефективності в задачах розкладів [39, 131, 132, 270], а в табл. 4.3 позначення показників, використовуваних у визначенні цих критеріїв.

Для складання розкладів роботи структурних одиниць в процесі обробки заявок використовуються дисципліни черг [205]:

FCFS (First Come, First Served), згідно з якою заявки обслуговуються в порядку їх надходження до місця обробки;

Перелік цільових функцій в моделях розкладів

№ п/п	Критерії	Формула
1	Мінімізація сумарного запізнювання при виконанні завдань	$\sum_{j=1}^n \max(0, C_j - d_j) \rightarrow \min$
2	Мінімізація сумарного запізнювання і випередження при виконанні завдань	$\sum_{j=1}^n C_j - d_j \rightarrow \min$
3	Мінімізація загального часу виконання всіх завдань на планований період	$C^{\max} \rightarrow \min$
4	Максимізація доходу від виконання завдань, для яких встановлені директивні терміни	$\sum_{j=1}^n R_j \cdot u_j \rightarrow \max,$ $u_j = \{0 \leq U(C_j \leq d_j) \leq 1\}$
5	Максимізація прибутку від виконання завдань, для яких встановлені директивні терміни	$\sum_{j=1}^n R_j \cdot u_j - Z_j \cdot (1 + w_j) \rightarrow \max,$ $w_j = \{W(C_j \geq d_j) \geq 0\}$
6	Максимізація доходу за рахунок зниження втрат від запізнень	$R_{\min} - \sum_{j=1}^n w_j \cdot \max(0, C_j - d_j) \rightarrow \max$
7	Мінімізація втрат при відхиленнях від заданих термінів	$\sum_{j=1}^n w1_j \cdot (C_j - d_j)^+ + w2_j (C_j - d_j)^- \rightarrow \min$
8	Максимізація доходу за рахунок скорочення циклу виконання всіх завдань	$\frac{\sum \sum p_s \cdot R_{s,j}}{C^{\max}} \rightarrow \max$

EDD (Earliest Due Date) – заявки в черзі упорядковуються відповідно до дати їх закінчення;

**Показники, що використовуються для визначення критеріїв
ефективності та цільових функцій в моделях розкладів**

№ п/п	Показники	Позначення
1	Тривалість виконання завдання	l_j
2	Директивний термін виконання завдання	d_j
3	Крайній термін виконання завдання (роботи)	\bar{d}_j
4	Момент завершення завдання	C_j
5	Момент завершення всіх завдань в рамках певного виду діяльності	C^{\max}
6	Мінімально гарантований дохід	R_{\min}
7	Внесок завдання в отримання доходу	R_j
8	Коефіцієнт втрат при затримці завершення завдання (пропорційно витратам на відповідність)	w_j
9	Ступінь впливу на дохід співвідношення фактичного і директивного термінів завершення завдання	u_j
10	Величина втрат на одиницю затримки і випередження відповідно	$w1_j, w2_j$
11	Ціна виконання s-ої вимоги	p_s
12	Обсяг робіт в рамках s-ої вимоги	$R_{s,j}$

EDD (Earliest Due Date) – заявки в черзі упорядковуються відповідно до дати їх закінчення;

SPT (Shortest Processing Time) – заявки розташовуються в черзі за зростанням циклу їх обробки, що нерідко дозволяє зменшити запаси ресурсів, але збільшує втрати від утримання великих заявок;

CR (Critical Ratio) – першою вибирається заявка з найменшим індексом критичності – відношенням часу до дати і часу закінчення обробки;

MINSOP (Minimum Slack Time per Operation) – пріоритет віддається заявці з найменшим резервом часу;

COVERT (Cost Over Time) – першою подається заявка з найбільшим значенням відношення очікуваної затримки до тривалості обробки.

Можуть застосовуватися й інші дисципліни черги заявок, проте більшість з них відповідає тільки одному критерію. Так, є методики передачі заявки на наступну стадію обробки при зниженні до порогового рівня завантаженості, як правило, нижче бажаного рівня. Однак на практиці при запланованих термінах, часто, вдаються до визначення дат і їх дотримання незалежно від завантаженості, що є більш простим підходом для фахівців. У системах з позамовним типом роботи («виробництво на замовлення») плановий цикл роботи зумовлює дату доставки продукції (виконання послуги) споживачеві. В інформаційній системі управління (ІСУ) типу MRP цей цикл являє собою основу для визначення моментів початку роботи, тобто запуску заявки в обробку. У підсумку буде одержано графік багатостадійного виробничо-збутового процесу, підпорядкований заявленому раніше плановому циклу, що не дозволяє в повній мірі враховувати завантаженість системи.

У загальному випадку складність оперативного планування полягає в тому, що плановий графік робіт, а відповідно, і терміни виконання замовлень (lead times, sojourn time, throughput time) з часом можуть все менше відповідати дійсності внаслідок дозамовлень від споживачів як за обсягом, так і за товарними позиціям, зміни завантаженості систем (стадій), модифікації технологічної структури або її окремих елементів тощо [197]. Більш того, складність планування підвищується при обліку економічних аспектів для мінімізації вартості процесів обробки заявок.

Отримуємо, що в плануванні процесів обробки заявок важливо мати інструмент узгодження циклів планування, обслуговування, виробництва та інших з інтенсивностями внутрішніх і зовнішніх потоків.

Для подолання проблем, що викликають труднощі в оперативному плануванні та диспетчеризації процесу обробки заявок, доцільним є використання імітаційних моделей і нечіткої логіки. Нечітка модель може консолідовано враховувати різноманітні критерії ефективності даного процесу та дисципліни черг з урахуванням досвіду і знань експертів. Дискретно-подієві моделі базуються на визначенні заявок (транзактов, сутностей – entities), ресурсів і потокових діаграм (flowcharts) [18].

При цьому заявки являють собою так звані «пасивні» робочі об'єкти, які переходять від однієї до іншої стадії відповідно до потокової діаграми, при цьому виконують ряд властивих їм активностей:

- знаходження в черзі;
- обробка;
- захоплення та вивільнення ресурсів;
- поділ або дублювання;
- з'єднання;
- накопичення в партії об'єктів тощо.

Отже, в оперативному плануванні багатостадійних потокових процесів спільно використовуються методи теорії розкладів і нечіткої логіки, що дозволяє погоджувати тимчасові й вартісні параметри процесів обробки заявок. Для оцінки результативності одержуваних графіків роботи економічного об'єкта або його структурних одиниць і надійності потокових процесів з урахуванням різних подій застосовуються ймовірнісно-автоматні і дискретно-подієві моделі.

4.4. Механізм ієрархічного планування діяльності економічного об'єкта

Модель механізму ієрархічного планування.

В управлінні економічним об'єктом нерідко вдаються до проектного підходу до організації його діяльності щодо досягнення певної цілі функціонування або виконання комплексу взаємопов'язаних завдань з отримання необхідного результату, в тому числі, проведення капітального

або поточного ремонту, створення або реструктуризації складу або складської мережі, виконання портфеля замовлень на окремий товар, доставки вантажів безлічі адресатів і таке ін. [65]. Звідси випливає, що виходом планування бізнес-процесів виступають тимчасові характеристики, параметри ресурсів і вартісні показники робіт, а також показники результатів, одержуваних по їх завершенню. Іншими словами, використовуються ті ж атрибути, що і при плануванні проектів (в традиційному розумінні). Таким чином, можна стверджувати, що програми і плани для ведення бізнес-процесів представляються у вигляді сукупності впорядкованих проектів.

Далі розглянемо підхід до вдосконалення механізму ієрархічного планування діяльності економічного об'єкта за допомогою включення в методологію ієрархічного планування виробництва [297] положень проектного управління та забезпечення взаємозв'язку між рівнями агрегованого і оперативного-календарного планування поточних процесів, які використовують системно-динамічні і дискретно-подієві моделі відповідно. Для формалізації даного механізму використано метод BPMN (Business Process Modeling Notation).

Незважаючи на ознаки унікальності, неповторності і обмеженості в часі у визначеннях проекту, цей термін можна використовувати для відображення розробки і реалізації плану (регламенту, стратегії) щодо виконання накопичених партій заявок, перш за все, портфеля замовлень, а також комплексу заходів з технічного обслуговування і ремонту. Такий проект може повторюватися із заданою періодичністю або (чи і) за умови спрацьовування певних подій. Зміна ситуацій у зовнішньому і внутрішньому середовищі призводить до всебічного перегляду змісту і параметрів управління реалізацією партії заявок [65].

Відносини вкладеності та співпідпорядкованості між зазначеними в табл. 4.1-4.3 (п. 4.3) термінами і категоріями представлені на рис. 4.14.

Бізнес-процеси націлені на ефективне та якісне виконання заявок з обробки робочих об'єктів у технологічних процесах. При цьому одній заявці може відповідати один або безліч робочих об'єктів. Тому заявка не може вважатися виконаною, якщо не оброблені всі відповідні їй робочі об'єкти. Коли заявці відповідає один робочий об'єкт або ж вона розглядається з позиції її проходження через всю систему, то в імітаційному моделюванні використовується тільки один тип сутності. Більш того, заявки можуть надходити як із зовнішнього, так і з внутрішнього середовищ для задоволення внутрішніх потреб в ресурсах і забезпеченні робочого стану «серверів».

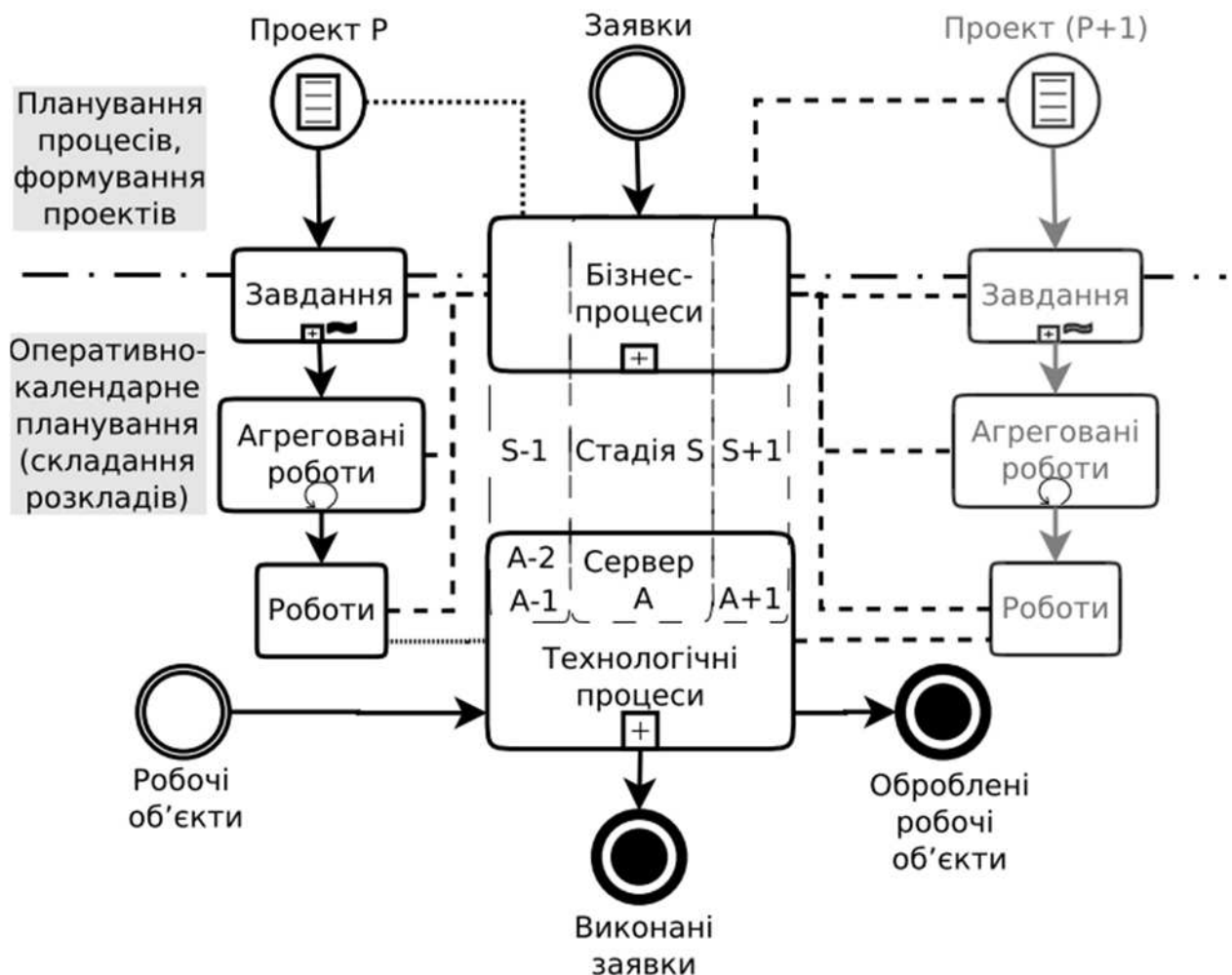


Рис. 4.14. Відносини між категоріями оперативно-календарного планування, управління процесами і проектного управління

Управління процесами є перманентним, тоді як проектне управління, як механізм підвищення ефективності управління процесами, ініціюється відповідно до політики взаємодії з суб'єктами ділового оточення, цілями і умовами функціонування та діє протягом заданого проміжку часу. Проекти, які формуються, націлені на виконання масштабної заявки або великого числа заявок, накопичених за певний час, тобто на усунення заборгованостей перед споживачами (і внутрішніми, і зовнішніми). Звідси випливає, що заявки, включені в проект, мають більший пріоритет у порівнянні з заявками, які надходять протягом його реалізації. Однак не виключається надходження незапланованої пріоритетної заявки при повній завантаженості системи та її вбудовування в поточний проект. У разі часткового використання потужностей вирішується питання про оптимальне включення нових заявок з точки зору загальної ефективності бізнес-процесів і результативності діяльності економічного об'єкта.

Роботи об'єднуються в групи або сімейства для зниження часу і витрат на підготовку до їх виконання, економії на масштабах робіт (наприклад, закупівлі й транспортування великими партіями), а отже, для підвищення ефективності процесів [132, 270]. При цьому визначаються і агреговані ресурси (наприклад, однопрофільні підрозділи, бригади), аж до виробничих потужностей і пропускних можливостей виробничих і логістичних компонентів. Чим більше група робіт, тим менше число підготовок та переналадок і більше завантаженість сервера або приладу. Але виконання великого числа робіт або обробка великої партії заявок (робочих об'єктів) призводить до затримок у виконанні робіт, які належать до інших сімейств, обробці партій заявок інших типів [270].

У зв'язку із цим отримуємо наступну сутність – агреговану роботу або функцію, яка складається із сукупності робіт, виконуваних за один захід на одному агрегованому ресурсі за окремим завданням, для якого будується граф із зазначенням критичного шляху [132].

Упорядкований ряд дій або агрегованих робіт відповідно до затвердженої технології, які можуть багаторазово повторюватися в рамках одного або декількох завдань, може розглядатися в якості опції, що належить до однієї з технологічних стадій і процесу. Завдання J , $j \in J$, $j = \overline{1, n}$, в свою чергу, також виражаються графом, і для нього визначається критичний шлях. Додаткові характеристики завдань представлені в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Характеристики завдань

№ п/п	Оператори	Зміст
1	Завдання включає:	1 роботу (операція) M робіт, операцій
2	Завдання надходять:	одночасно на початок періоду згідно з графіком випадковим чином
3	Переривання:	допускаються не допускаються
4	Підготовка до виконання завдання:	виробляється не виробляється
5	Завданням присвоюється:	планова позиція g перенос на позицію k та відповідний перенос інших завдань вбудовування на позицію g та відповідна перестановка інших завдань
6	Директивний термін виконання завдання:	встановлюється не встановлюється
7	Завдання належить:	до однієї стадії процесу більш ніж до однієї стадії

Мінливість зовнішнього середовища і настання різних незапланованих подій обумовлюють необхідність включення адаптаційних механізмів в управлінні діяльністю економічних систем на всіх рівнях ієрархії і в різні часові інтервали. В першу чергу ці механізми спрямовані на погашення відхилень за термінами, обсягами, параметрами якості і вартості виконання завдань з надання цільового результату потрібному споживачеві. Тому до складу подібних механізмів включаються методи короткострокового планування розкладів [289].

Другий напрямок адаптаційного механізму – це пошук резервів і можливостей для підвищення інтенсивності обслуговування заявок (робочих об'єктів).

Відхилення відбуваються на нижньому рівні організаційної ієрархії та в дуже короткі проміжки часу, проте можна врахувати їхню здатність до накопичення в просторово-часовому континуумі, агрегування за організаційною вертикаллю, що нерідко пов'язане з синергетичним ефектом, і формування передумов для виникнення нових подій.

Згідно проектного підходу особливу роль мають відхилення від цільових значень показників, що відображають ступінь виконання проекту, тобто реалізації сукупності попередньо затверджених завдань з отримання потрібного кінцевого результату, і додатково вбудованих завдань, пов'язаних з новими заявками під час реалізації проекту і незапланованими подіями. Тому на верхньому рівні планування враховуються відхилення в реалізації проектів і показників ефективності та результативності процесів в рамках основної діяльності організації.

На рис. 4.15 представлено діаграму механізму ієрархічного планування діяльності в нотації BPMN (модель **DSM.SP**), який засновано на проектному підході та комбінованому імітаційному моделюванні.

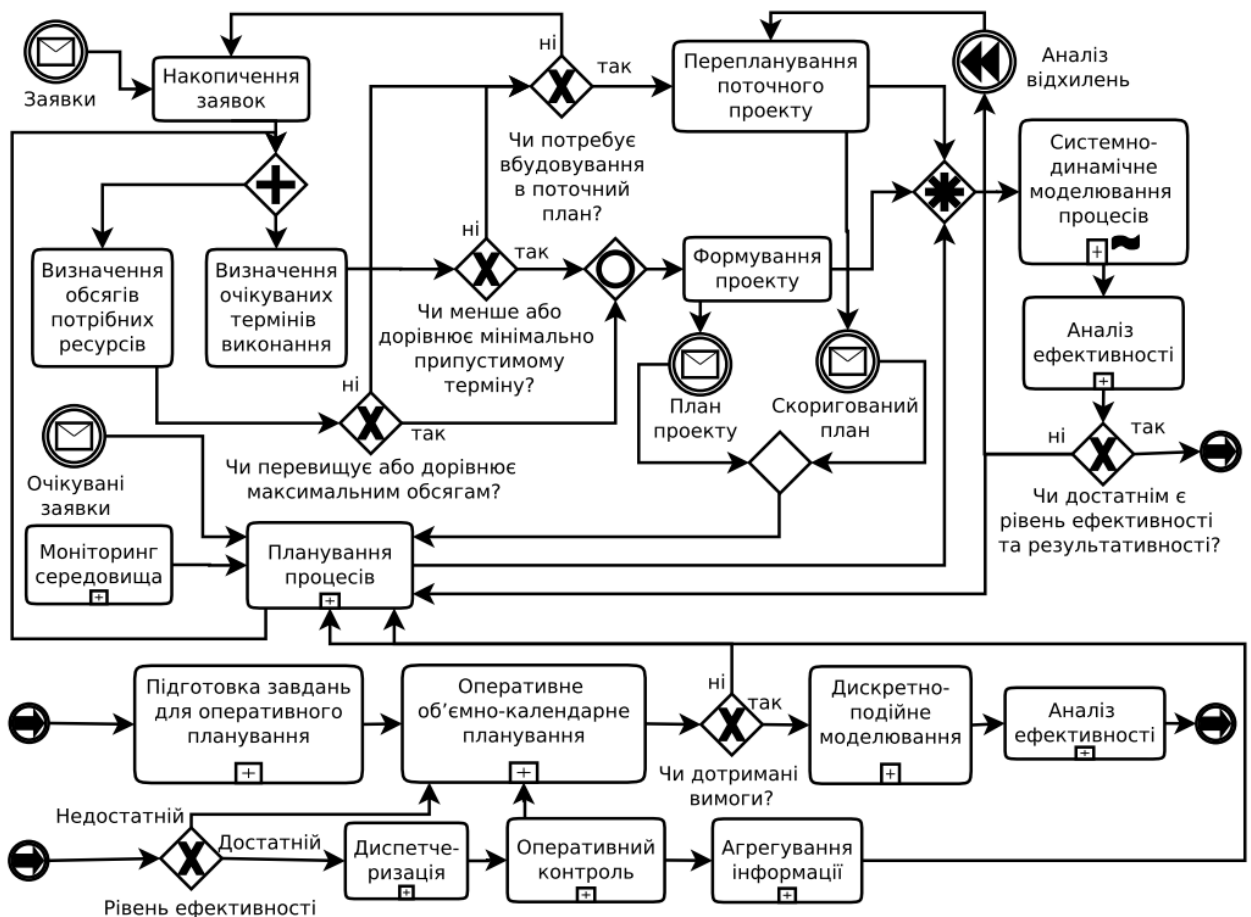


Рис. 4.15. BPMN-модель механізму ієрархічного планування діяльності на основі проектного підходу і комбінованого імітаційного моделювання (модель **DSM.SP**)

В об'ємно-календарному плануванні технологічних процесів виділяються такі функції, [115, 141,166]:

складання розкладів за процесами;

диспетчеризація;

оперативний контроль;

агрегування абсолютних величин і відхилень від цільових (бажаних) значень на нижньому рівні ієрархії та їх перетворення в параметри для планування на верхньому рівні;

формування проекту та агреговане планування процесів для досягнення головної мети проектів на основі причинно-наслідкових зв'язків;

перетворення результатів агрегованого планування процесів в рамках проекту в параметри для оперативно-календарного планування.

Дані про реалізацію поточного проекту разом з інформацією за підсумками моніторингу внутрішнього та зовнішнього середовищ використовуються в причинно-наслідковому аналізі діяльності економічного об'єкту для прогнозування результатів його діяльності в довгостроковій перспективі.

Таким чином, планування проекту, як впорядкованої послідовності завдань з виконання партії накопичених заявок, а також планування процесів з обслуговування безперервного потоку заявок, пов'язаних з обробкою робочих об'єктів, відносяться до верхнього рівня ієрархії управління. Агреговане планування спирається на методи дослідження операцій, граfi, мережеві моделі, математичне програмування та інші моделі і методи прийняття рішень, а оцінка альтернативних рішень здійснюється за допомогою аналізу сценаріїв, які генеруються в системно-динамічних моделях. В оперативно-календарному плануванні (нижньому рівні ієрархії) використовуються методи теорії розкладів, а для оцінки результативності одержуваних графіків і надійності роботи системи в динаміці з урахуванням різних подій застосовуються дискретно-подієві моделі. Використання проектної форми планування діяльності економічного об'єкту дозволяє протистояти негативним подіям і підвищити керованість процесів.

Підтримка та прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності.

Процес прийняття управлінських рішень в більшості сфер економічної діяльності спирається на безліч змінних. У цій множині окрему групу складають стохастичні, нечіткі, невизначені, якісні і невідчутні змінні. Багато з цих змінних мають нелінійний характер впливу одна на одну. Наявність змінних обумовлює з нелінійним характером обумовлює неоднозначне визначення цілей, «розмитий» опис економічних об'єктів, безліч альтернативних критеріїв і рішень, які нерідко представляють собою лише набір рекомендацій. В результаті – несвоєчасна і неточна інтерпретація управлінських ситуацій, а також фрагментарність знань призводять до того, що суб'єкти управління стикаються з проблемами низької оперативності та

неадекватності процесу прийняття рішень. Для подолання зазначених проблем важливо застосування дієвих методів обробки і формалізації експертних суджень, результати яких є основою для швидкого прийняття чітких управлінських рішень, адекватних проблемній ситуації, яка склалася.

Аналіз сучасних підходів до підтримки та прийняття рішень в управлінні економічними і соціальними системами показав, що до широко поширених методів відносяться експертні методи DEMATEL, АНР (ANP) і МІСМАС, а також моделі на основі нечітких множин і нечіткої логіки.

Сутність методу DEMATEL (Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory) полягає у розрахунку непрямих відносин між змінними на основі оцінки прямих зв'язків для структуризації складних проблем [220]. Виходячи з оцінки природи відносин між змінними, метод DEMATEL дозволяє розділити змінні на причини й наслідки [193]. Змінна «причина» має значно більший вплив на інші змінні в порівнянні з впливом на неї саму [241]. Таке знання є корисним в управлінні ризиками, націленому на підвищення життєздатності системи (або зниження її уразливості), оскільки вимір (оцінка) змінної «причина», ймовірно, також вплине на ті змінні, які залежать від цієї змінної «причина» [237]. Іншими словами, оцінка, отримана при вимірюванні причини, має більше значення, ніж оцінка, отримана при вимірюванні ефекту. Це дозволяє пояснити реакцію системи до змін в певних змінних. Цей метод отримав розвиток в роботах [223, 244, 307] за допомогою застосування трикутної функції приналежності, а також в [237], де застосовано трапецеїдальну функцію приналежності.

Відправною точкою методу аналізу ієрархій (АНР) також є попарне порівняння елементів, проте на відміну від методу DEMATEL в ньому досліджується перевага (важливість).

Для ідентифікації незалежних і залежних змінних використовується метод МІСМАС (Matrice d'Impacts Croisé-Multiplication Appliquée à un Classement), розроблений Дупперінім і Годетом (Dupperin and Godet) [228]. На початковому етапі складається матриця впливу A , у якій $a_{i,j}=1$, якщо i -а змінна має сильний вплив на j -у змінну, та $a_{i,j}=0$ в іншому випадку.

Далі пропонується гібридний метод підтримки та прийняття рішень в управлінні економічними об'єктами в умовах невизначеності на основі комбінування методів обробки експертних суджень і нечіткої логіки.

В якості змінних для методу DEMATEL можуть обиратися показники діяльності, напрями підвищення ефективності управління (наприклад, напрямки, зазначені в концепції системи збалансованих показників), параметри функціонування (наприклад, дисципліни черги такі, як FCFS, EDD, SPT, CR, MINSOP і COVERT [205]) тощо.

На рис. 4.16 представлено схему реалізації гібридного методу підтримки та прийняття рішень в управлінні економічними об'єктами в нотації BPMN (модель **DSM.M1**).

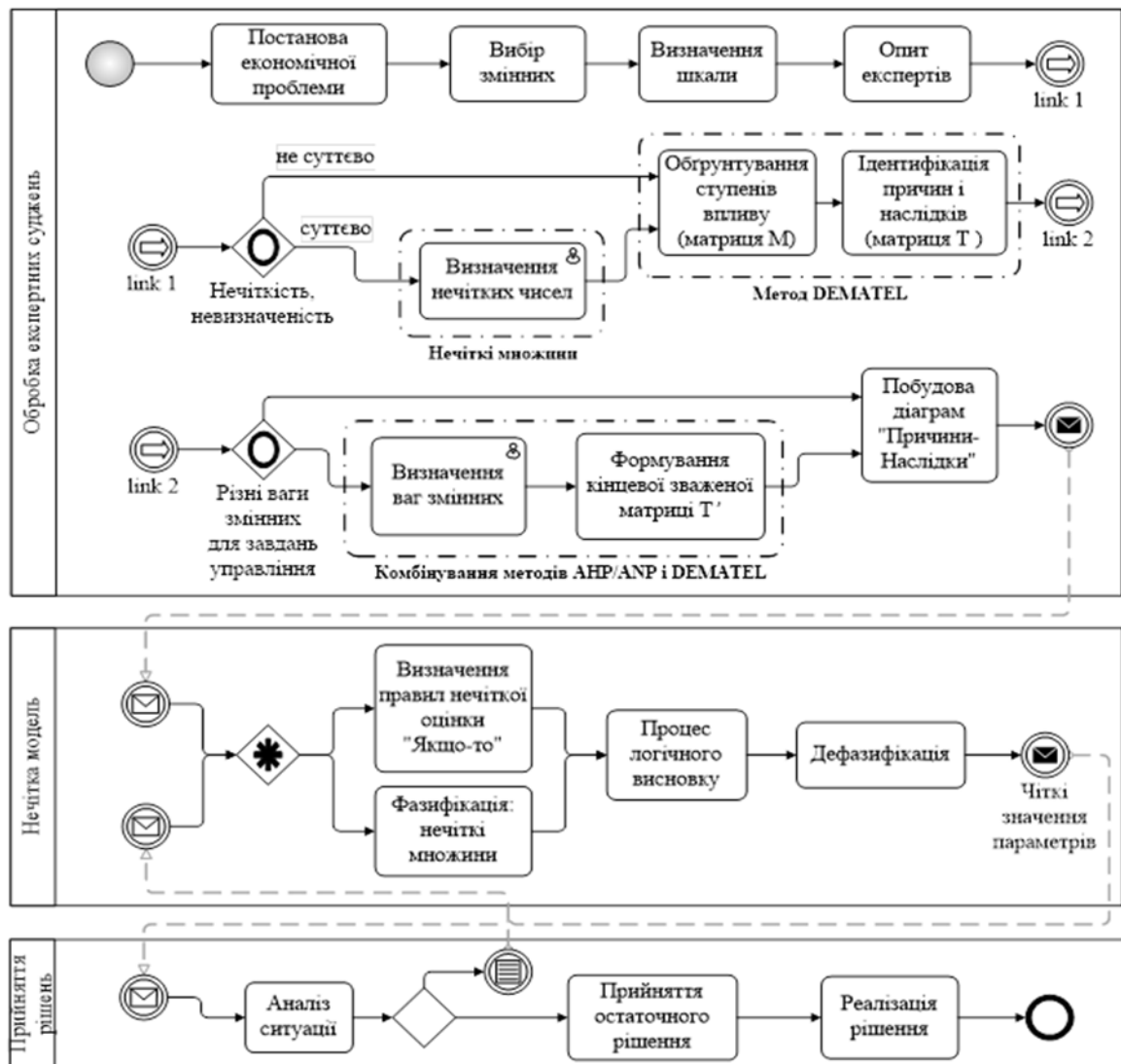


Рис. 4.16. BPMN-діаграма реалізації гібридного методу підтримки і прийняття рішень в управлінні бізнес-процесами (модель **DSM.M1**)

Початковим кроком методу DEMATEL є складання матриці прямих відносин (залежностей) M – квадратної матриці розмірності n (за кількістю змінних). Для цього експерти оцінюють ступінь безпосереднього впливу різних змінних одна на одну шляхом парних порівнянь. Шкала для порівняння складається з декількох рівнів впливу [241]. При цьому в i -му рядку матриці M містяться значення ступеня впливу i -ої змінної на j -у змінну ($j = \overline{1, n}$), а по головній діагоналі всі елементи дорівнюють нулю.

Далі матриця M (табл. 4.5) приводиться до нормалізованого вигляду [193]:

$$N = \frac{M}{\max_{i=1, n} \sum_{j=1}^n m_{i,j}} \quad (4.14)$$

або [237]

$$N = \frac{M}{\max \left[\max_{i=1, n} \sum_{j=1}^n m_{i,j}, \max_{j=1, n} \sum_{i=1}^n m_{i,j} \right]}, \quad (4.15)$$

або [307]

$$N = \frac{M}{\min \left[\max_{i=1, n} \sum_{j=1}^n m_{i,j}, \max_{j=1, n} \sum_{i=1}^n m_{i,j} \right]}. \quad (4.16)$$

Нормалізована матриця прямих відносин N використовується для розрахунку матриці прямих і непрямих відносин T :

$$T = \lim_{w \rightarrow \infty} (N + N^2 + \dots + N^w) = N(I - N)^{-1}. \quad (4.17)$$

Таблиця 4.5

Експертні оцінки взаємовпливу між змінними

M	$m_{i,j}$				$\sum_j m_{i,j}$
	PMI1	PMI2	PMI3	PMI4	
PMI1	0	2	2	1	5
PMI2	2	0	3	3	8
PMI3	3	2	0	1	6
PMI4	2	2	3	0	7

Підсумовування елементів матриці T по рядках і стовпцях дає ступінь відправки P_i або отримання R_j , тобто загального прямого і непрямого впливу змінної на інші змінні або інших змінних на неї (табл. 4.6):

$$P_i = \sum_{j=1}^n t_{i,j}, \quad (4.18)$$

$$R_j = \sum_{i=1}^n t_{i,j}. \quad (4.19)$$

Таблиця 4.6

Реалізація методу DEMATEL

T	$t_{i,j}$				P_i	s_i^+	s_i^-
	PMI1	PMI2	PMI3	PMI4			
PMI1	2,278	2,206	2,650	1,792	8,926	20,761	-2,910
PMI2	3,523	2,875	3,829	2,711	12,939	23,258	2,619
PMI3	2,864	2,451	2,722	1,991	10,028	22,676	-2,619
PMI4	3,171	2,788	3,446	2,140	11,545	20,179	2,910
R_j	11,84	10,32	12,65	8,63			

На основі матриці T визначаються значення позиції s_i^+ і відносини s_i^- :

$$s_i^+ = P_i + R_i, \quad (4.20)$$

$$s_i^- = P_i - R_i. \quad (4.21)$$

Ці значення використовуються для створення казуальних діаграм. Значення s_i^+ показують відносну значимість кожної змінної, тоді як s_i^- розділяє змінні на причини (позитивні значення $s_i^- > 0$) і сліdstва ($s_i^- < 0$), як показано на рис. 4.17.

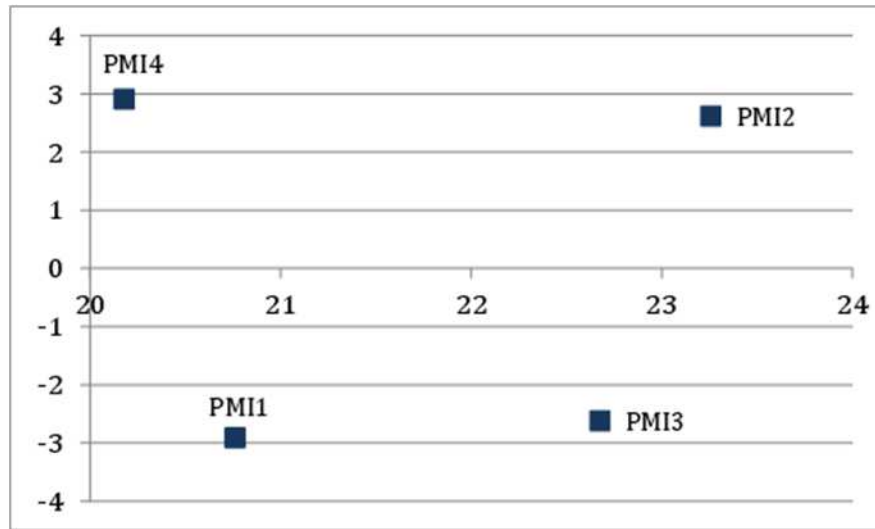


Рис. 4.17. Графік причинно-наслідкових зв'язків

Для обґрунтування ступеня $m_{i,j}$ впливу i -ї змінної на j -у змінну на основі сукупності експертних суджень можуть застосовуватися нечіткі множини [223, 244]. Так, в роботі [223] застосовуються трикутні нечіткі числа для вираження ступеня залежностей в матриці M за допомогою наступного алгоритму дефазифікації [36, 149]:

Крок 1. Нормалізація:

$$xr_{i,j}^p = (r_{i,j}^p - \min l_{i,j}^p) / \Delta_{\min}^{\max}, \quad (4.22)$$

$$xm_{i,j}^p = (m_{i,j}^p - \min l_{i,j}^p) / \Delta_{\min}^{\max}, \quad (4.23)$$

$$xl_{i,j}^p = (l_{i,j}^p - \min l_{i,j}^p) / \Delta_{\min}^{\max}, \quad (4.24)$$

при цьому

$$\Delta_{\min}^{\max} = \max r_{i,j}^p - \min l_{i,j}^p, \quad (4.25)$$

де $r_{i,j}^p$ – права межа нечіткого числа в оцінці p -го експерта;

$m_{i,j}^p$ – найбільш можливий ступінь впливу (мода);

$l_{i,j}^p$ – ліва межа;

$\min l_{i,j}^p$ – мінімальне значення $l_{i,j}^p$ в стовпці j .

Крок 2. Обчислення правого і лівого нормалізованих значень розмитості:

$$xrs_{i,j}^p = \frac{xr_{i,j}^p}{1 + xr_{i,j}^p - xm_{i,j}^p}, \quad (4.26)$$

$$xls_{i,j}^p = \frac{xm_{i,j}^p}{1 + xm_{i,j}^p - xl_{i,j}^p}. \quad (4.27)$$

Крок 3. Обчислення загальних нормалізованих чітких значень:

$$x_{i,j}^p = \frac{xls_{i,j}^p \cdot (1 - xls_{i,j}^p + xrs_{i,j}^p \times xrs_{i,j}^p)}{1 + xrs_{i,j}^p - xls_{i,j}^p}. \quad (4.28)$$

Крок 4. Розрахунок чітких значень:

$$\widetilde{m}_{i,j}^p = \min l_{i,j}^p + \Delta_{\min}^{\max} \times x_{i,j}^p. \quad (4.29)$$

Крок 5. Агрегування чітких значень за експертними судженнями:

$$\widetilde{m}_{i,j} = \frac{1}{P} \sum_{p=1}^P \widetilde{m}_{i,j}^p. \quad (4.30)$$

У [237] викладено алгоритм дефазифікації для трапецеїдальних нечітких чисел. Метод DEMATEL зосереджений на ставленні «причина-наслідок» між парою елементів. Проте, методи DEMATEL і АНР можуть комбінуватися для визначення контекстуальних зв'язків між критеріями [287, 307]. Крім ступенів впливу враховуються важливості змінних.

Тоді рішення управлінської проблеми полягає у виборі найкращих значень параметрів – однієї або декількох вихідних змінних (змінних «причини») – за допомогою аналізу в нечіткій моделі набору відібраних

показників, що характеризують цю проблему – вхідних змінних (змінних «слідства»).

Таким чином, отримала подальший розвиток задача багатокритеріального прийняття рішень на основі формування гібридного методу підтримки та прийняття рішень в управлінні економічними об'єктами в умовах проблемної ситуації, яка характеризується високим рівнем невизначеності, шляхом поєднання методів обробки експертних суджень DEMATEL, АНР (аналізу ієрархій), нечітких множин і нечіткої логіки. Перспективним напрямком даного методу є його включення в імітаційні моделі для оцінки ефективності прийнятих рішень в динаміці.

Модель оновлення продукції економічного об'єкта.

Розробка динамічної моделі відновлення виробничого випуску на основі концепції життєвого циклу товару та методології управління проектами повинна дозволяти аналізувати тимчасові характеристики послідовності відповідних проектів з урахуванням оцінки їх впливу на динаміку ринкового попиту та прибутковості підприємства [80].

При цьому початковим етапом послідовності даних проектів є розробка проекту товару (design), а етапом їх завершення – припинення виробництва товару [179]. Управління процесом розробки нового товару та рішення про його запуск у продаж зосереджується на вивченні тимчасових, якісних і вартісних характеристик й вирішенні наступних завдань:

визначення моменту початку розробки нового товару T_{st}^n ;

визначення терміну (швидкості) розробки нового товару ($\Delta T D$) і, відповідно, фіксація моменту закінчення його розробки T_{fh}^n ;

вибір рівня якості δ , який впливає на швидкість розробки нового товару і попит на нього з боку споживачів;

виявлення найбільш слушного моменту для запуску нового товару в продаж T_{sl}^n ;

визначення моментів повного припинення виробництва і продажу попереднього товару T_{lq}^o .

Вирішення цих завдань ґрунтується на очікуваній прибутковості попереднього товару й нового товару з урахуванням затвердженого рівня якості, а також – на чітко сформульованих стратегічних цілях, товарній політиці підприємства, науково-технічному та організаційному потенціалах. Рівень якості δ приймає значення в інтервалі $(0,1]$. Чим ближче значення даного рівня до нуля, тим менше в технічному завданні покладається перетворень попереднього продукту. Одиниця свідчить про розробку нової технології виробництва продукту.

Такий проект реалізується за допомогою призначення членів проектною команди на основі аналізу лідерських якостей претендентів, їх знань, кваліфікації, досвіду. В проектну команду можуть входити також представники споживачів і постачальників. При реалізації організаційного потенціалу керуються гіпотезою про «сильного лідера», який може прискорити проект і забезпечити його успішність.

Споживачів нової продукції умовно розподіляють на п'ять груп [136]:

1. Споживачі, орієнтовані на новації.
2. Послідовники, у числі перших, схильні до новацій.
3. Рання більшість.
4. Наступна більшість.
5. Інертні споживачі.

Цей розподіл споживачів за групами використовується для визначення функції темпу відмов споживачів від попереднього товару і переходу на новий товар ($f^{RC}(t)$). Як правило, в моделях функція $f^{RC}(t)$ виражається у вигляді логістичної кривої, значення якої лежать в діапазоні від 0 до 1 [199].

Отже, управління відновленням виробничого випуску ґрунтується на аналізі [140, 146, 167, 188]:

життєвого циклу продукції з урахуванням впливу життєвих циклів конкурентних товарів;

повного циклу переходу споживачів на нову продукцію;

життєвого циклу нововведень (процесу перетворення знань та ідей в нову технологію з виробництва продукції);

життєвих циклів проектів з впровадження технологій і запуску нової продукції в продаж.

Динаміка кількості потенційних замовників поточного товару описується рівнянням:

$$PA_t = PA_{t-1} + (DR_t^o - AR_t^o) \Delta t, \quad \forall t \leq T_{sl}^n, \quad (4.31)$$

де AR_t^o – інтенсивність переходів потенційних замовників в розряд фактичних, а DR_t^o – інтенсивність зворотних переходів з фактичних в розряд потенційних замовників.

Початкове значення кількості потенційних замовників в моделі визначається як різниця між загальним числом агентів цільової групи N_t та числом фактичних споживачів FA_0^o :

$$PA_0 = N_0 - FA_0^o. \quad (4.32)$$

Його значення зменшується внаслідок переходу агентів в розряд фактичних споживачів, тобто в момент придбання ними товару або послуги, а збільшується, коли вони відмовляються від подальшого користування придбаним товаром і виходять на ринок для повторної купівлі потрібної продукції.

Перехід потенційних замовників в розряд фактичних здійснюється під впливом заходів із залучення підприємством нових замовників, а також – поширення інформації, яке не залежить від дій підприємства щодо

просування продукції та стимулювання попиту й відбувається при контактуванні фактичних споживачів з потенційними замовниками:

$$AR_t^o = (Q_t^o + R_t^o) \cdot \omega_t^1, \quad \forall t \leq T_{lq}^o, \quad (4.33)$$

де Q_t^o – кількість залучених замовників внаслідок відповідних заходів, проведених підприємством в період t ;

R_t^o – кількість переходів агентів в розряд фактичних замовників у результаті отримання ними інформації про продукт або послугу підприємства від фактичних замовників;

ω_t^1 – ймовірність повторної покупки товару споживачами в період часу t .

Відповідно, коефіцієнт

$$\bar{\omega}_t^1 = 1 - \omega_t^1$$

являє собою ймовірність заміщення старого товару аналогічним товаром конкурентів або товаром-замінником.

Заходи щодо стимулювання попиту й залучення потенційних клієнтів виражаються коефіцієнтом ефективності g_t^o . Тоді

$$Q_t^o = PA_t \cdot g_t^o, \quad \forall t \leq T_{lq}^o. \quad (4.34)$$

Величина R_t^o залежить від числа контактів між агентами двох типів (cr_t^o) та ймовірності (p_t^o) того, що отримана в результаті їх спілкування інформація призведе до бажання агента придбати продукцію підприємства. Найменший ефект від поширення інформації характерний для відносно малої частки фактичних замовників в загальній кількості агентів цільової групи, тому:

$$R_t^o = cr_t^o \cdot p_t^o \cdot PA_t / N_t, \quad \forall t \leq T_{lq}^o. \quad (4.35)$$

Інтенсивність зворотних переходів DR_t^o , коли споживачі перестають купувати товар, залежить від середнього терміну його використання \overline{PL}^o :

$$DR_t^o = AR_t^o / \overline{PL}^o, \quad \forall t \leq T_{lq}^o. \quad (4.36)$$

Після виведення підприємством на ринок нового товару в момент часу T_{sl}^n інтенсивність зворотних переходів збільшується пропорційно коефіцієнту s :

$$DR_t^o = AR_t^o / \overline{PL}^o \cdot s(t), \quad \forall t \geq T_{sl}^n \wedge \forall t \leq T_{lq}^o. \quad (4.37)$$

Починаючи з моменту T_{sl}^n запуску нового товару в продаж, відбувається також уповільнення переходів потенційних замовників в розряд фактичних споживачів попереднього товару в силу схильності споживачів до новацій. Отже, рівняння (4.33) інтенсивності переходів набуває вигляду:

$$AR_t^o = (Q_t^o + R_t^o) \cdot \omega_t^1 \cdot f^{RC}(t) \quad \forall t \geq T_{sl}^n. \quad (4.38)$$

Тоді темп переходів потенційних замовників в розряд фактичних споживачів нового товару дорівнює:

$$AR_t^n = (Q_t^n + R_t^n) \cdot \omega_t^2 \quad \forall t \geq T_{sl}^n, \quad (4.39)$$

де ω_t^2 – ймовірність повторної покупки нового товару.

Аналогічно, (4.37) повернення фактичних споживачів нового товару в розряд потенційних замовників задаються рівнянням:

$$DR_t^n = AR_t^n / \overline{PL}^n \quad \forall t \geq T_{sl}^n. \quad (4.40)$$

Запуск в продаж нових товарів конкурентами може негативно вплинути на кількість цільової групи підприємства N_t ($t \geq T_{sl}^c$), оскільки частина споживачів може перейти на споживання товарів конкурентів.

Якщо $T_{sl}^c > T_{sl}^n$, тобто підприємство випустило новий товар раніше своїх конкурентів, то N_t ($t \geq T_{sl}^n$) збільшується на ΔN_t^+ , і, відповідно, на цю величину зростає кількість потенційних замовників PA_t ($t \geq T_{sl}^n \mid T_{sl}^n < T_{sl}^c$).

Якщо $T_{sl}^c < T_{sl}^n$, число агентів в цільовій групі і потенційних замовників PA_t зменшується на:

$$\Delta N_t^- \left(t > T_{sl}^c \mid T_{sl}^c < T_{sl}^n \right).$$

Оскільки на величини ΔN_t^- і ΔN_t^+ впливає якість товарів та їх споживча цінність (\mathcal{J}^i и \mathcal{J}^c), то з урахуванням ситуації, коли підприємство розпочало реалізацію нового товару з рівнем якості $\mathcal{J}^n \forall t \geq T_{sl}^n$ рівняння (4.31) динаміки потенційних замовників приймає наступний вигляд:

$$PA_t = PA_{t-1} - \Delta N_t^- + \Delta N_t^+ + \begin{cases} (DR_t^o - AR_t^o) \Delta t \quad \forall t < T_{sl}^n \\ (DR_t^o - AR_t^o) \Delta t + (DR_t^n - AR_t^n) \Delta t \quad \forall T_{sl}^n \leq t \leq T_{lq}^o \\ (DR_t^n - AR_t^n) \Delta t \quad \forall t > T_{lq}^o \end{cases} \quad (4.41)$$

Таким чином, запропонована динамічна модель відновлення виробничого випуску у вигляді послідовності проектів, які можуть перетинатися в часі, дозволяє обґрунтувати моменти початку розробки нового товару, запуску його в продаж, припинення виробництва поточного товару при заданих параметрах просування продукції на ринок з метою забезпечення максимальної прибутковості економічного об'єкта. Подальший розвиток даної моделі пов'язаний з пошуком адекватних способів визначення екзогенних величин.

Висновки до розділу 4

Для обґрунтування управлінських рішень щодо підвищення результативності діяльності економічного об'єкта– підприємства застосовуються структурні моделі поточних процесів обробки робочих об'єктів. Такий процес складається зі стадій і місць обробки робочих об'єктів (транспортних засобів, деталей, замовлень на послугу, документів тощо), що використовують різні ресурси (приміщення, складські рампи, матеріали, бригади працівників тощо).

Для обґрунтування пропускних можливостей технологічних ділянок виробничої і логістичної системи підприємства та агрегованого планування оборотних коштів використовуються системно-динамічні моделі функціонування підприємства. Дискретно-подієві моделі призначені для детального аналізу ефективності їх руху та використання протягом операційного циклу.

Для точного розуміння та вирішення можливої проблеми застосовуються інструменти структурування проблем, що дозволяють своєчасно й точно ідентифікувати корінні причини, вимірювати зміни у внутрішньому та зовнішньому середовищі, відстежувати й однозначно інтерпретувати суперечливі події, а також оцінювати наслідки.

Для опису проблемної ситуації «як є» в загальну схему вирішення проблем на основі SSDM включено стадію розробки концептуальних, структурних і дескриптивних моделей. Ця стадія реалізується для складання образу «як повинно бути», але тоді замість дескриптивних розробляються нормативні (розпорядчі) моделі. Послідовність питань стратегічного планування поточного процесу задана у вигляді SSM-моделі.

Для оперативного рівня управління таким процесом запропоновано логіко-лінгвістичну модель (на прикладі процесу завантаження/розвантаження транспортних засобів). Ця модель допомагає встановити негативні події, причини їх настання й наслідки не тільки на оперативному, а й на

загальносистемному рівнях управління, що дозволяє створювати діаграми «причини-слідства» і мережеві моделі даних процесів для планування та контролю за термінами і витратами. Разом з каузальними моделями та структурними моделями вони входять в змістовний базис імітаційного моделювання.

Складність процесів і невизначеність проблемних ситуацій стимулює до використання в імітації процесів якісних змінних, пов'язаних з нематеріальними категоріями та суб'єктивними оцінками. Для кількісного вираження якісних змінних і їх зв'язку з кількісними змінними розробляються модулі чіткого і нечіткого логічного висновку.

Для ефективного подолання проблемних ситуацій, які характеризуються унікальним поєднанням у просторово-часовому континуумі, запропоновано методологічний підхід проблемно-орієнтованого управління багатостадійними потоковими процесами у виробничих і логістичних системах з розгалуженою техніко-технологічною структурою, який ґрунтується на комплексі оптимізаційних та імітаційних моделей.

Структурна модель механізму ієрархічного планування діяльності економічного об'єкта розроблена в нотації BPMN. У цій моделі виділені рівні агрегованого планування бізнес-процесів з включенням проектної форми обслуговування великих партій заявок, вирішення якого аналізуються в системно-динамічних моделях, і оперативно-календарного планування, що використовує методи теорії розкладів і дискретно-подієві моделі.

Для подолання проблемних ситуацій в діяльності економічного об'єкта, які характеризуються високим рівнем невизначеності, неоднозначною інтерпретацією і різноманітністю відгуків системи, в процесі підтримки та прийняття управлінських рішень здійснюється комбінування методів обробки експертних суджень, нечітких множин і нечіткої логіки. Тобто застосовуються гібридні методи підтримки та прийняття управлінських рішень.

Для обґрунтування початку розробки нового товару, запуску його в продаж, припинення виробництва поточного товару при заданих параметрах просування продукції на ринок з метою забезпечення максимальної прибутковості підприємства запропоновано динамічну модель відновлення виробничого випуску. Даний процес відновлення представлений у вигляді послідовності проектів з урахуванням життєвого циклу товарів.

Основні результати проведеного дослідження опубліковані в працях [65, 70, 71, 73, 76, 80, 81, 83].

РОЗДІЛ 5

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ У ЛАНЦЮГУ ПОСТАВОК

5.1. Динамічні моделі процесів управління матеріальними запасами економічного об'єкта

Мінливі ринкові умови функціонування економічних об'єктів обумовлюють необхідність формування комплексу стратегій управління запасами, розробки методів вибору найкращої з них, адекватної ситуації, яка склалася, і обґрунтування значень її параметрів регулювання [252], з використанням імітаційних моделей, розроблених на основі методології системної динаміки. Стратегії управління запасами повинні включати додаткові (позапланові) поставки продукції для погашення заборгованості перед споживачами з урахуванням витрат на їх здійснення.

У зв'язку з цим для аналізу ефективності альтернативних стратегій управління запасами та вибору найкращої з них здійснюється розробка імітаційних моделей управління запасами готової продукції підприємства на основі методології системної динаміки [78].

Інтенсивність відвантаження продукції (Completing) повинна відповідати сумарному обсягу продукції за поточними (Demand) та простроченими (BackOrder) замовленнями споживачів, але не може перевищувати фактичного обсягу запасів продукції на складі (Stock). Діаграма блоку збутового процесу в термінах системної динаміки, який використовується в моделях управління запасами готової продукції, представлена на рис.5.1.

Оскільки стратегії управління запасами можуть включати додаткові або позапланові поставки продукції для повного або часткового усунення заборгованостей з відвантаження продукції за споживчими замовленнями, то частка обсягу цієї заборгованості, яка усувається за рахунок додаткових

поставок, задається через коефіцієнт $fBO \in [0,1]$. При цьому, чим більший об'єм невідвантаженої продукції, тим більше встановлюється коефіцієнт fBO :

$$\begin{aligned} fBO &= 0 \text{ if } BackOrders = 0, \\ fBO &= a_1 \text{ if } 0 < BackOrders \leq BO_1, \dots, \\ fBO &= a_h \text{ if } BO_{h-1} < BackOrders \leq BO_h, \dots, \\ fBO &= 1 \text{ if } BackOrders > BO_H, \end{aligned} \quad (5.1)$$

де $0 < a_h < 1$ ($h = \overline{1, H-1}$) і BO_h ($h = \overline{1, H}$) – значення обсягу невідвантаженої продукції.

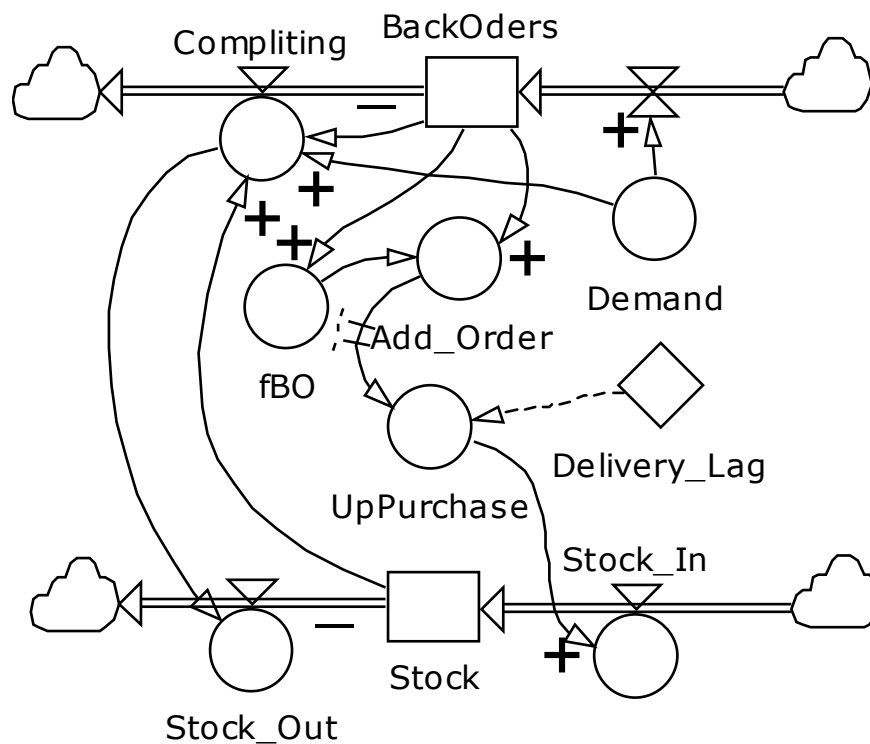


Рис. 5.1. Діаграма блоку збутового процесу в термінах системної динаміки

Відзначимо, що в ППП «PowerSim» залежність (5.1) можна задати через функцію Graph – кусочно-лінійний графік з горизонтальними асимптотами [156]:

GRAPH(BackOrders; 0; ΔBO ; {0; a_1 ; ...; a_h ; ...; 1 //Min:0; Max:1//}).

Параметрами управління запасами готової продукції виступають [34, 104, 204]:

розмір замовлення на поповнення запасу – EOQ;

періодичність замовлення – Order_Period;

пороговий (мінімально допустимий) обсяг запасу, який використовується для видачі чергового замовлення – Inv_min;

максимальний обсяг запасу – Inv_max.

Наведемо стратегії управління запасами готової продукції та відповідні їм системно-динамічні моделі.

Стратегія 1. Для першої стратегії попередньо встановлюються такі параметри, як: фіксований розмір замовлення ($EOQ = const$) та постійна періодичність його подачі ($Order_Period = const$). Щоб отримати попередні значення даних величин використовуються методи нормування та оптимізаційні задачі [163, 121, 280].

Об'єднуючи блоки збутового процесу (рис. 5.1) та заготівельного процесу, діаграма якого представлена на рис.5.2.а, отримуємо системно-динамічну модель управління запасами готової продукції (**MS.1**) відповідно до першої стратегії управління запасами, в якій використовуються такі величини:

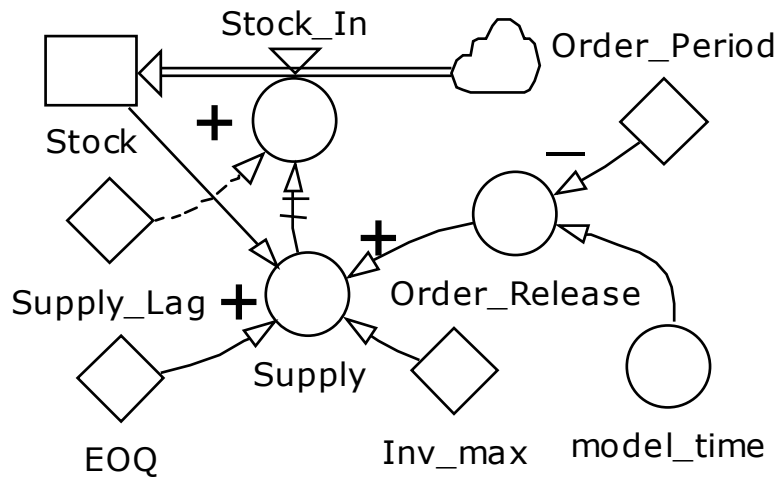
UpPurchase – обсяг поповнення запасів за рахунок позапланових поставок (з виробництва або від постачальників) в період часу;

Supply_Lag – термін постачання продукції;

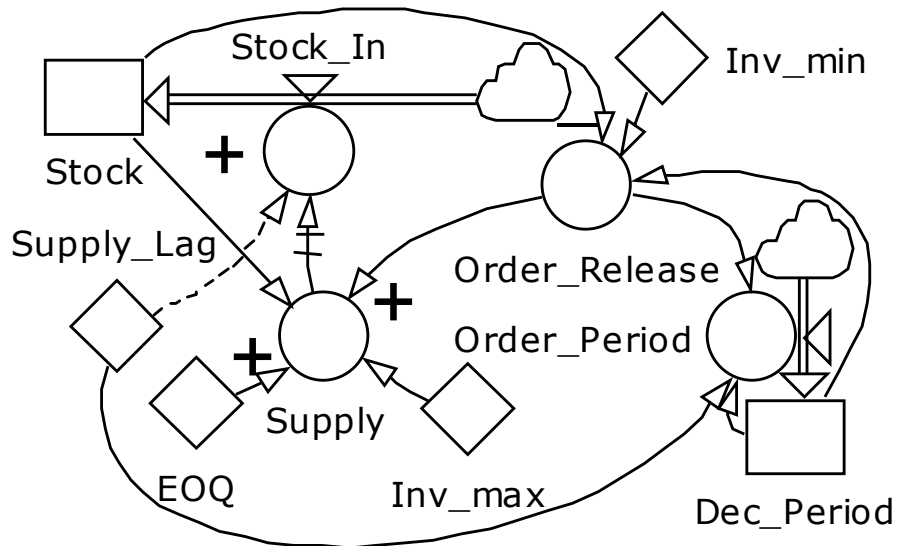
Supply – обсяг постачання продукції на склад (відповідно до виробничого або заготівельного плану);

Stock – обсяг продукції на складі в період часу;

Order_Release – ініціація замовлення на постачання продукції на склад.



а) Стратегія 1 (MS.1)



б) Стратегія 2 (MS.2)

Рис. 5.2. Діаграми блоку заготівельного процесу при реалізації стратегій (1 і 2) управління запасами

Для обчислення максимального обсягу запасів (Inv_max) враховуються складські потужності підприємства, резерв циклу поставки, резерв часу циклу, страховий запас і сезонність попиту [117].

Стратегія 2. Замовлення на поповнення запасу на складі здійснюються в моменти, коли його фактичний обсяг менше або дорівнює його мінімально допустимому значенню (Inv_min). Діаграма блоку

заготівельного процесу для даної стратегії (модель **MS.2**) відображена на рис.5.2.б.

У первісному сценарії обсяг замовлення є фіксованим. У наступних сценаріях здійснюється його коригування відповідно до зміни обсягу попиту. Разом з тим обсяг замовлення може змінюватися в залежності від поточного обсягу запасів. Наприклад, його величина є скоригованою різницею між значеннями максимально бажаного та поточного запасу:

$$\text{Supply} = \text{Order_Release} * w * (\text{Inv_max} - \text{Stock}), \quad (5.2)$$

де w – коригуючий параметр, значення якого встановлюється, виходячи із значення обсягу запасів на момент здійснення замовлення.

Коригуючий параметр w у рівнянні (5.2) задається наступним чином:

$$\begin{aligned} w &= 1 + b_1 \text{ if } 0 \leq \text{Stock} \leq S_1, \\ w &= 1 + b_2 \text{ if } S_1 < \text{Stock} \leq S_2, \dots, \\ w &= 1 + b_j \text{ if } S_{j-1} < \text{Stock} \leq S_j, \dots, -1 \leq b_j \leq 1, \\ w &= 1 + b_H \text{ if } S_{j-1} < \text{Stock} \leq S_H, \end{aligned} \quad (5.3)$$

тобто за допомогою функції:

$$\begin{aligned} w &= 1 + \text{GRAPH}(\text{Stock}; 0; \Delta S; \{b_1; \dots; b_j; \dots; b_H; \\ &\quad // \text{Min: } -1; \text{Max: } 1 // \}). \end{aligned} \quad (5.4)$$

Дана модифікація блоку заготівельного процесу (5.2)–(5.4) утворює модель **MS.2w**.

За допомогою змінних Order_Period і Dec_Period задається періодичність здійснення запиту на поповнення запасів, не допускаючи додаткових (повторних) запитів у рамках поточного циклу поповнення запасів.

Стратегія 3. Ця стратегія управління запасами є комбінованою, оскільки вона поєднує в собі способи поповнення запасів двох попередніх

стратегій, а оцінка ефективності її реалізації проводиться за результатами імітаційних експериментів на основі системно-динамічної моделі **MS.3** (рис. 5.3).

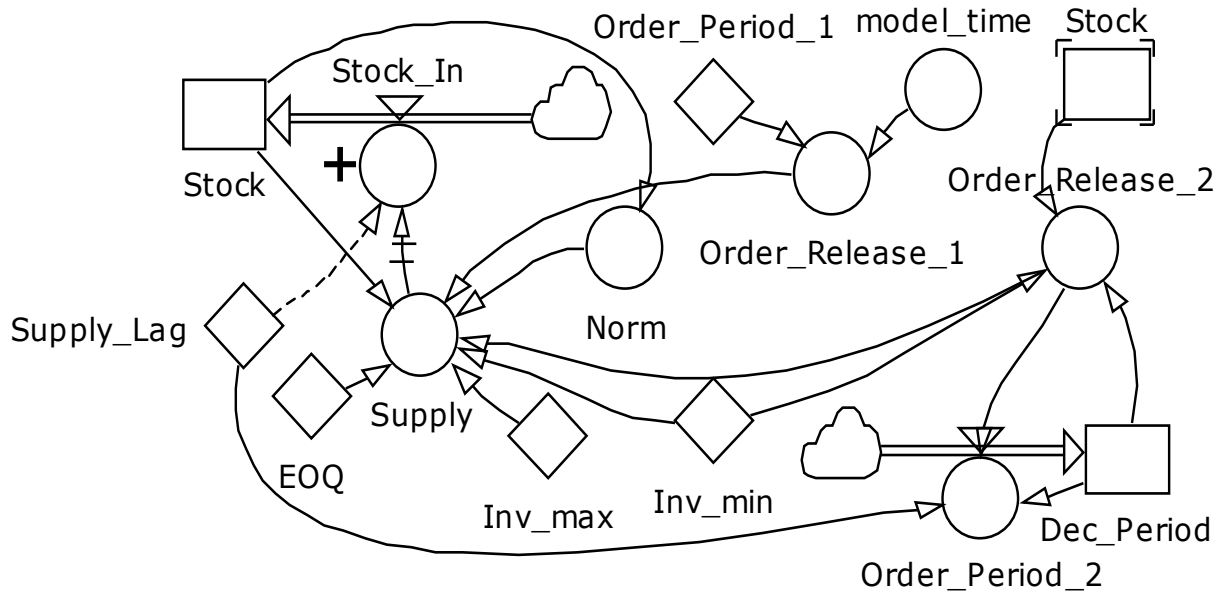


Рис. 5.3. Діаграма блоку заготівельного процесу в моделі **MS.3** (стратегія 3)

Таким чином, відправка замовлень на поповнення запасів проводиться у результаті спрацьовування умов $Order_Release_1$ і $Order_Release_2$, тобто по закінченню фіксованого періоду часу між замовленнями та при зниженні обсягу запасів нижче мінімально допустимого значення:

$$Order_Release_1 = IF((model_time \text{ MOD } Order_Period_1) = 0; 1; 0), \quad (5.5)$$

$$Order_Release_2 = IF (Stock \leq Inv_min \text{ AND } Dec_Period \leq 1; 1; 0). \quad (5.6)$$

Час між замовленнями для умови $Order_Release_2$ в (5.6) визначається за допомогою виразу:

$$Order_Period_2 = IF((Order_Release_2 = 0 \text{ AND } Dec_Period < 1); 0; \\ IF((Dec_Period \leq 1 \text{ AND } Order_Release_2 = 1);$$

$$\text{Order_Release_2} * \text{Supply_Lag}; \text{IF}(\text{Dec_Period} \geq 1; -1; 0))). \quad (5.7)$$

При одночасному спрацьовуванні цих умов проводиться відправка одного замовлення, в якому кількість продукції приймається рівною найбільшому зі значень.

Стратегія 4. Для даної стратегії характерна зміна обсягів замовлень на поповнення запасів на основі аналізу динаміки попиту за період часу між попереднім і поточним замовленнями та виявлення кількості залишків продукції на складі до моменту подачі чергового замовлення. Реалізація цієї стратегії здійснюється у моделі **MS.4** (рис. 5.4).

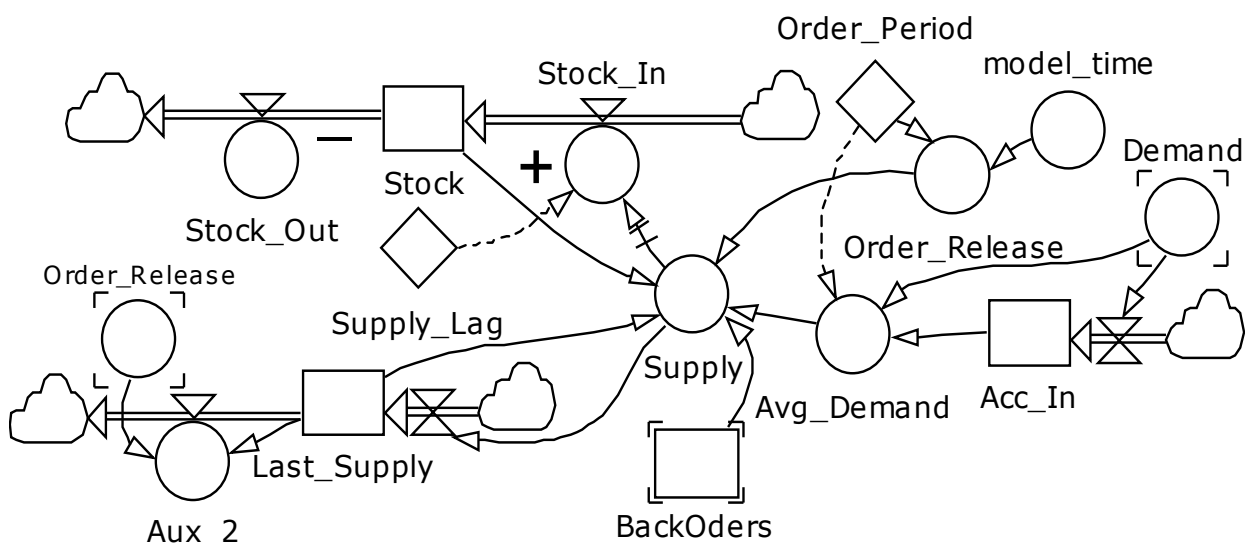


Рис. 5.4. Діаграма блоку заготівельного підприємства в моделі **MS.4** (стратегія 4)

Обсяг замовлення продукції дорівнює:

$$\begin{aligned} \text{Supply} = & \text{Order_Release} * (\text{Last_Supply} + \xi * (\text{Avg_Demand} * \tau_2 + \\ & + \text{BackOrders} - \text{Last_Supply}) - \chi * \text{Stock}), \end{aligned} \quad (5.8)$$

де Last_Supply – обсяг попередньої поставки;

Avg_Demand – середній обсяг попиту на продукцію до моменту часу t ;

ξ – параметр регулюючого зворотного зв'язку ($0 \leq \xi \leq 1$);

τ_2 – число періодів часу, за які враховується середній попит (за замовчуванням він дорівнює значенню Supply_Lag);

$\chi \in [0,1]$ – коефіцієнт, що враховує залишки продукції на складі на період поставки.

Стратегія 5. Підприємство накопичує споживчі замовлення протягом декількох періодів часу Order_Batch, формуючи портфель замовлень Acc_In. По закінченні терміну формування даного портфеля замовлень здійснюється його виконання у обсязі, що не перевищує обсяг запасів у наявності (Stock):

$$\text{Compliting} = \text{Batch} * \text{MIN}(\text{Stock}; \text{Acc_In}), \quad (5.9)$$

де Batch – функція перевірки умови про завершення терміну формування портфеля замовлень:

$$\text{Batch} = \text{IF}((\text{model_time} \text{ MOD } \text{Order_Batch}) = 0; 1; 0). \quad (5.10)$$

Дефіцит продукції на складі призводить до утворення заборгованості перед споживачами за поточним портфелем замовлень в розмірі:

$$\text{Form_BO} = \text{Batch} * (\text{Acc_In} - \text{Compliting}). \quad (5.11)$$

Для визначення обсягу замовлення на поповнення запасів можуть застосовуватися способи попередніх стратегій управління запасами. Тому для моделі, наведеної на рис.5.4, запропонована модифікація заготівельного процесу, в якому величина Supply має вираз:

$$\text{Supply} = \text{MAX}(0; \text{Order_Release} * (\text{Acc_In} * \gamma + \text{BackOrders} - \chi * \text{Stock})). \quad (5.12)$$

Імітація збутового процесу з урахуванням розглянутих для стратегії 5 особливостей здійснюється за допомогою системно-динамічної моделі **MS.5**, діаграма якої наведена на рис. 5.5.

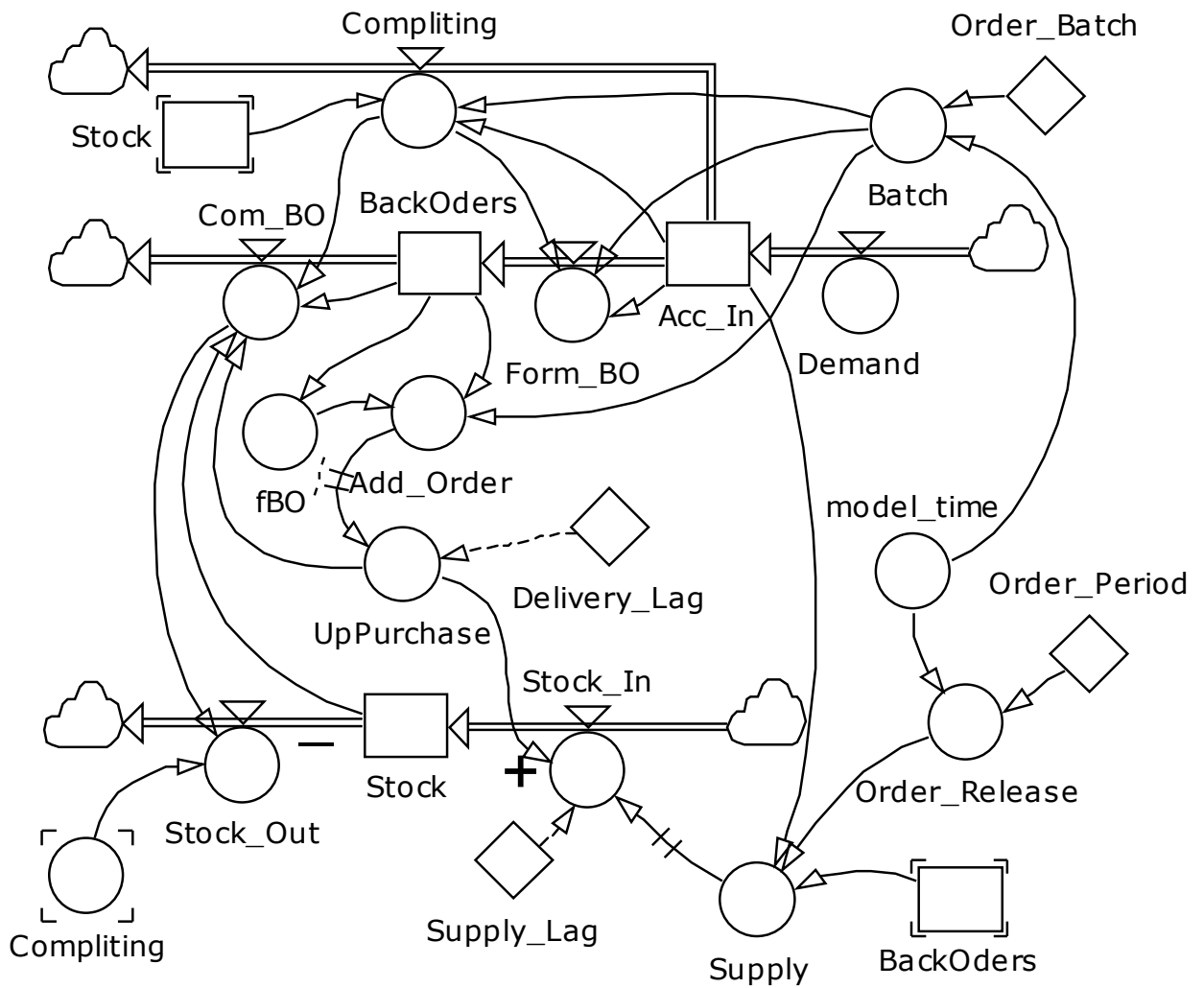


Рис. 5.5. Діаграма моделі **MS.5** у термінах системної динаміки

Таким чином, сформовано базовий набір імітаційних моделей для підтримки прийняття рішень в управлінні заготівельним процесом, виходячи з критеріїв повного задоволення споживчого попиту та збільшення прибутку від реалізації продукції:

$$\langle MS \rangle \subseteq \langle MS.1, MS.2, MS.2w, MS.3, MS.4, MS.5 \rangle.$$

Вибір найкращої стратегії управління запасами і обґрунтування значень її параметрів відбувається за допомогою зіставлення показників ефективності діяльності підприємства, які розраховуються на основі числових даних, одержаних в серії імітаційних експериментів за допомогою моделей $\langle MS \rangle$.

На рис. 5.6 представлено графіки динаміки обсягів заборгованості, попиту, реалізації продукції та обсягу запасів на складі, що отримані в результаті імітаційних експериментів за кожною із моделей MS.2-MS.4.

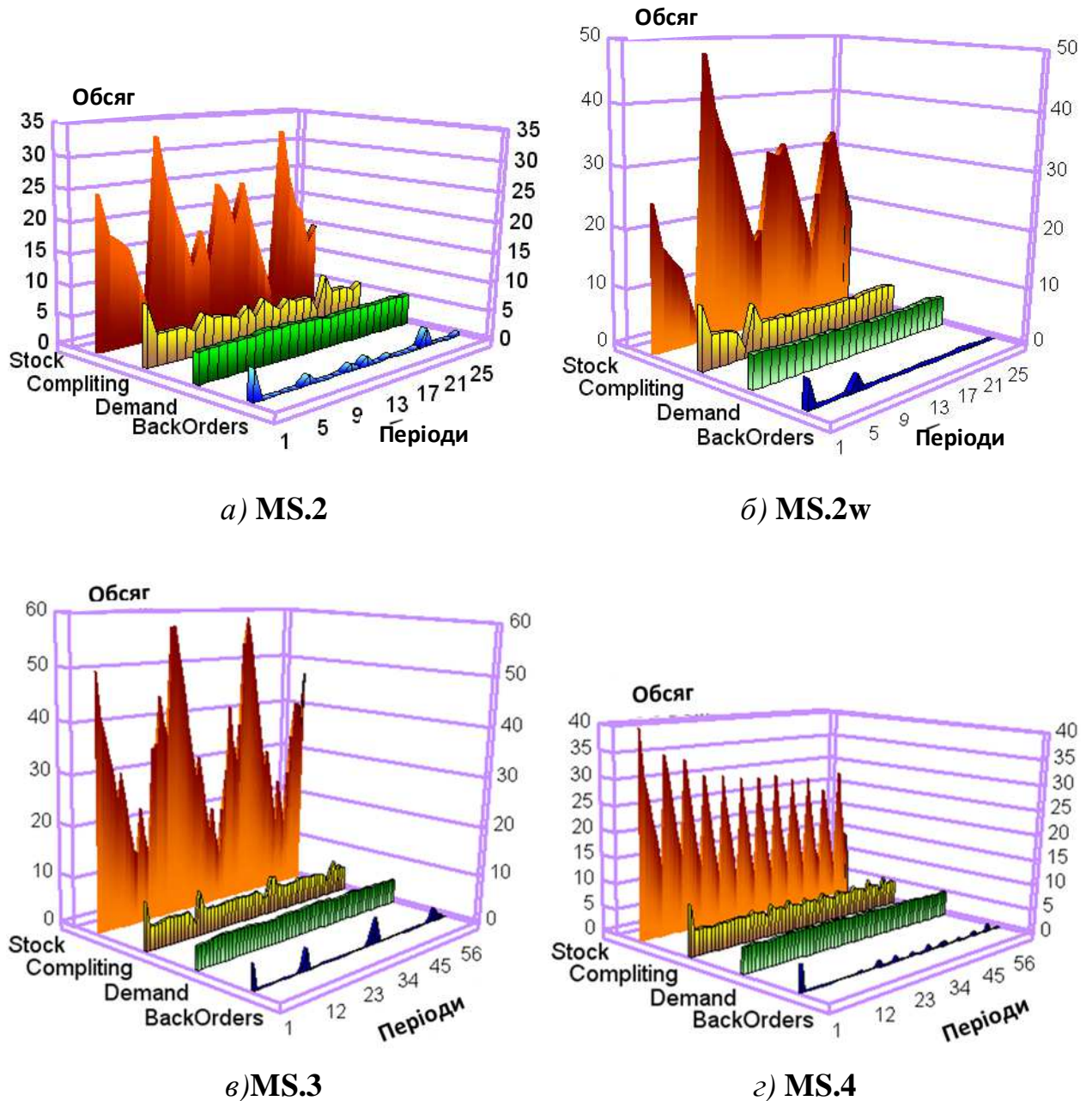


Рис. 5.6. Графіки зміни величин управління запасами в моделях $\langle MS \rangle$

Моделі дозволяють спрогнозувати рівень достатності запасів для задоволення попиту, використовуючи при цьому такі показники:

кількість випадків виникнення дефіциту продукції:

$$NP_BO = \sum_{t=0}^T z_t, \quad \begin{cases} z_t = 1, \text{ якщо } BackOrders_t > 0; \\ z_t = 0, \text{ інакше} \end{cases}; \quad (5.13)$$

рівень обслуговування – частка обсягу продукції за споживчими замовленнями, який задоволений з наявних матеріальних запасів без додаткових запитів на поповнення запасів і ліквідації заборгованостей:

$$CSL = (Total_Demand - Total_BO) / Total_Demand. \quad (5.14)$$

Моделі $\langle MS \rangle$ підтримують розрахунок важливих в аналізі фінансово-господарської діяльності показників ліквідності та рентабельності. Показником ліквідності запасів готової продукції виступає коефіцієнт оборотності запасів, при цьому обсяг товарообігу розраховується за питомою вартістю виробництва або закупівельною ціною товару. Оборотність у днях або середній термін зберігання продукції показує час, необхідний для реалізації наявних запасів:

$$TOD = \frac{\bar{S} \cdot T}{SO}, \quad (5.15)$$

де \bar{S} – середній запас продукції на складі:

$$\bar{S} = \frac{1}{T-1} \left(\frac{1}{2} (Stock_0 + Stock_T) + \sum_{t=1}^{T-1} Stock_t \right); \quad (5.16)$$

SO – обсяг продажів у натуральному вираженні (обсяг відвантаженої продукції):

$$SO = \sum_{t=0}^T Stock_Out_t. \quad (5.17)$$

Для визначення кількості продажів запасів (оборотів) за досліджуваний період розраховується оборотність запасів (разів):

$$TOT = \frac{T}{TOD} \quad \text{або} \quad TOT = \frac{SO}{\bar{S}}. \quad (5.18)$$

З використанням системно-динамічних моделей управління запасами $\langle MS \rangle$ можна спрогнозувати:

коефіцієнт рентабельності продажів за весь досліджуваний період часу T :

$$ROS = \frac{\text{Total_Profit}}{\text{Total_Revenue}}, \quad (5.19)$$

де Total_Profit – валова маржа, замість якої також може бути використано прибуток до сплати податків і відсотків або величину чистого прибутку;

коефіцієнт рентабельності оборотних, необоротних та загальних активів:

$$ROS = \frac{\text{Total_Profit}}{\overline{SOA}}, \quad RFS = \frac{\text{Total_Profit}}{\overline{SFA}} \text{ і } RIS = \frac{\text{Total_Profit}}{\overline{SIA}}, \quad (5.20)$$

де \overline{SOA} – середнє за плановий період значення вартості сумарних оборотних активів підприємства;

\overline{SFA} – середні позаоборотні активи і \overline{SIA} – загальні активи. Коефіцієнти рентабельності (5.19)-(5.21) зіставляють отриманий ефект з витратами або ресурсами [35].

Тоді рентабельність продукції (прибутковість змінних витрат):

$$POP = \frac{\text{Total_Profit}}{\text{Total_Costs}}. \quad (5.21)$$

Аналогічно знаходяться прибутковість постійних і загальних витрат.

Отримані значення показників ефективності стратегії управління запасами (5.13)-(5.21) порівнюються із фактичними значеннями за минулі періоди роботи підприємства, з цільовими (нормативними) значеннями, фактичними значеннями за минулі періоди роботи конкурентів, найкращими значеннями, характерними для «ідеальної» ситуації.

Запропоновані системно-динамічні моделі управління запасами готової продукції $\langle MS \rangle$ можуть розглядатися в якості основи для їх подальшого

розвитку в залежності від потреб підприємства в аналізі певних ситуацій. Вони можуть бути розширені за рахунок збільшення розмірності для відображення декількох видів продукції або повного переліку товарних позицій, використання додаткових факторів управління запасами, стрибкоподібних змін і сезонних коливань попиту, а також більш детального обліку споживчих замовлень, перш за все, за допомогою їх ранжування. Способи забезпечення пріоритетності споживчих замовлень в системно-динамічних моделях запропоновані в [82, 292].

У сфері управління матеріально-технічним забезпеченням основної діяльності економічного об'єкта для попередження порушень і небажаних коливань в параметрах поставок і подолання їх негативного впливу на виробничі процеси застосовуються динамічні моделі процесу закупівель матеріалів [169].

Коливання тривалості часу доставки матеріалів внаслідок появи непередбачених обставин і випадкових факторів відбиваються на тимчасових зрушеннях щодо дати надходження матеріалів на склад [62]. Такого роду невизначеність істотно ускладнює планування замовлень на придбання матеріалів навіть у короткостроковій перспективі. Ґрунтуючись на емпіричних даних, можна встановити оптимальний рівень запасу матеріалу, який гарантує мінімальні витрати, наприклад, з використанням методу стохастичних квазіградієнтів (завдання про оптимальний бункер кібернетичної системи).

Якщо припустити, що щоденне споживання матеріалів є постійним, то при відомих і детермінованих величинах часу обробки замовлення, часу в дорозі та інших тимчасових характеристиках, завдання про замовлення чергової партії матеріалів є тривіальним. Однак на практиці поставки характеризуються нерегулярністю. Тому за необхідне є формування динамічної моделі (**DOM.Q**) визначення оптимального обсягу замовлення на поставку ресурсу, а також визначення зв'язків між завданнями об'ємно-календарного планування основної діяльності підприємства на основі оптимального розподілу ресурсів [62].

Вихідним завданням моделі **DOM.Q** є пошук оптимального обсягу замовлень, виходячи з критерію мінімізації витрат на зберігання матеріалів на складі та поза складом, втрат внаслідок збоїв у виробничому процесі (рис. 5.7).

Вхідними даними моделі **DOM.Q** є [104, 117, 145]:

емпіричний розподіл часу доставки (діапазон $G6 : G35$);

щоденне споживання (діапазон $D6 : D35$);

ємність складу (комірка $A3$);

критичний запас ($B3$);

витрати на зберігання одиниці матеріалу на складі ($D3$) і поза складом ($G3$);

максимальний обсяг доставки ($E3$), втрати від простоїв виробництва ($F3$).

B7 $\text{=МАКС(0;B6-D6)+ЕСЛИ(E6>\$B\$3;0;1)*ЕСЛИ(H6>1;0;МИН(\$C\$3;\$E\$3))}$											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Запас		Обсяг замовлення	Витрати на збереження	Макс. обсяг поставки	Втрати від простою	Витрати на збереження 1 од. матеріалу поза складом				
2	макс	критич									
3	30	10	20	\$ 2,00	\$ 25,00	\$ 5,00	\$ 4,00				
4											
5	День	Запас на складі	Запас поза складом	Витрата матеріалу	Надлишок / нестача	СВ1	Час поставки	Час до кінця поставки	Витрати на збереження	Втрати	Витрати на збереження матеріалу поза складом
6	1	25	0	15	10	0,45	2	2	20,00	0,00	0,00
7	2	10	0	15	-5	0,76	3	1	0,00	25,00	0,00
8	3	20	0	15	5	0,14	1	1	10,00	0,00	0,00
9	4	25	0	15	10	0,27	1	1	20,00	0,00	0,00
10	5	30	0	15	15	0,97	4	4	30,00	0,00	0,00
11	6	15	0	15	0	0,45	2	3	0,00	0,00	0,00
32	27	0	0	15	-15	0,46	2	1	0,00	75,00	0,00
33	28	20	0	15	5	0,24	1	1	10,00	0,00	0,00
34	29	25	0	15	10	0,03	1	1	20,00	0,00	0,00
35	30	30	0	15	15	-0,18	1	1	30,00	0,00	0,00
36	Разом								\$ 250,00	\$800,00	\$ -
37	Загальний результат								\$	1 050,00	

Рис. 5.7. Реалізація моделі визначення оптимального замовлення продукції (модель **DOM.Q**) у «MS Excel»

У цільовій функції моделі (**DOM.Q**) переслідується мінімізація загальних витрат (комірка «I37»: $I37 \rightarrow \min$). Шуканою змінною є обсяг

замовлення (комірка «СЗ») – невід’ємна цілочисельна величина, обмежена зверху значенням ємності складу.

Ця модель дозволяє також розраховувати оптимальну ємність складу та максимальний обсяг доставки. Недостатні значення цих параметрів усуваються за рахунок здійснення капітальних вкладень у транспортно-складську систему підприємства. Недоліком наведеної моделі є те, що замовлення може бути зроблено тільки після закінчення виконання попереднього замовлення.

Більш ускладненою моделлю завдання про забезпечення підприємства матеріалами є модель, яка реалізує можливість використання вільних транспортних засобів в будь-який момент часу для виконання замовлень. При цьому метою моделі є визначення оптимального замовлення, при якому поставки здійснюються з частотою, що забезпечує мінімальну кількість збоїв у виробництві. Додатковими параметрами є потреба та наявність транспортних засобів для перевезень матеріалів, обсяги матеріалів у дорозі. Модель враховує дати і обсяги поставок замовлень, зроблених раніше, тому дозволяє сформувати більш відповідний графік поставок.

Ще одна модифікація цієї моделі – це включення в модель граничного терміну зберігання матеріалів. Однак визначення оптимального рівня запасів і замовлення не дозволить усунути проблему зривів та затримок поставок. Вони можуть відбуватися і тому необхідно підтримувати страховий запас.

Схеми типу «виробництво на замовлення» і «збірка на замовлення», тенденція до «масової персоналізації», електронна комерція змушують роздрібних торговців і виробників скорочувати виробничі цикли, цикли планування і терміни виконання замовлень. В таких умовах операції, пов’язані із транспортуванням, стають критичними.

Рішенням даної проблеми може стати покладання завдання своєчасного забезпечення матеріалами на сторонні організації – транспортні та експедиторські фірми, *логістичні оператори і провайдери*, або створювати власний транспортний відділ з рухомим складом.

Моделі процесів управління ресурсними потоками доповнюються блоками (моделями) станів системи, де використовуються «тригери» – як правило, логічні вирази подій, які визначають комбінацію подій та ініціюють певні дії (активності) або інші події.

Розподіл в часі обмеженого обсягу ресурсів для виконання певного виду діяльності, що складається з безлічі взаємозалежних робіт, відноситься до завдань календарного планування [110]. Методи побудови розкладів вибираються під максимально наближену до реального процесу дескриптивну модель. При цьому завдання відносяться до одного з типів [1, 142]:

завдання упорядкування – при заданому розподілі робочих об'єктів (заявок, робіт) за блоками (механізмами і ресурсами) і тривалості їх обробки визначаються черги заявок і пропускні спроможності блоків;

завдання узгодження – при заданому розподілі робочих об'єктів по блоках встановлюються тривалості роботи;

завдання розподілу – при заданому розподілі робочих об'єктів за блоками встановлюються тривалості робіт.

Зазначені завдання співвідносяться з методами календарного планування, моделями систем масового обслуговування, імітаційними моделями, методами управління запасами, завданнями заміни обладнання. Для розрахунку економічної ефективності використовуються показники витрат.

5.2. Дискретно-подієві моделі процесів виробництва та збуту в економічному об'єкті

Виходячи з актуальності проблем підвищення ефективності та надійності поставок, що дає істотний внесок у збереження ринкового статусу підприємства, оскільки є обов'язковою умовою якісного обслуговування споживачів і підвищення їх лояльності, в управлінні матеріальними потоками виробничі та розподільчо-збутові процеси повинні розглядатися спільно [70]. Їх загальним орієнтиром є досягнення «наскрізного» матеріального потоку.

Узгодження параметрів управління перерахованими процесами для забезпечення «наскрізного» потоку в мінливих умовах ґрунтується на імітаційному моделюванні [253]. Для досягнення поставленої мети важлива реалізація наступних завдань:

розробка автоматних моделей управління замовленнями від споживачів на основі партійного методу організації виробництва, що реалізує набір методик накопичення партій заявок у взаємозв'язку зі стратегіями управління запасами ресурсу;

побудова комплексу дискретно-подієвих моделей виробничо-збутової діяльності підприємства, що відрізняються вибором розподільної точки прив'язки замовлень від споживачів (CODP) і типом виробничої (та/або) логістичної системи, а також стратегіями управління запасами. Модель з такого комплексу може відтворювати одну або кілька стратегій з урахуванням особливостей виробничої технології, схеми продажів і підходу до управління ресурсними потоками. Комплекс моделей дозволяє порівняти загальні стратегії управління виробничо-збутовою діяльністю підприємства для різних типів продукції та різних груп споживачів і, в результаті, вибрати найкращу з них за показниками надійності, результативності та ефективності. У моделях з декількома стратегіями може бути виявлений додатковий ефект від поєднання цих стратегій за рахунок оптимального розподілу між ними вхідного потоку замовлень.

Управління споживчими замовленнями здійснюється як на верхньому, стратегічному та тактичному, так і на нижньому, оперативному рівнях. На обох рівнях управління враховується пріоритетність споживачів. Для запобігання втрат продажів і штрафів основний акцент робиться на замовленнях від пріоритетних споживачів. Такі замовлення включаються в аналіз, планування та контроль персоніфіковано або підгрупами з високим ступенем однорідності замовлень. Що стосується непріоритетних замовлень, то для зниження управлінського навантаження вони об'єднуються в одне загальне замовлення.

Часті зміни ринкових умов, організаційно-економічних і технічних режимів функціонування вимагають від менеджерів швидкого вироблення адекватних реакцій, а також попереджувальних заходів. Але при зростаючій складності таких завдань збільшується навантаження на персонал, що супроводжується зростанням числа помилок, запізнень або ігнорувань. Поступово результати діяльності підприємства погіршуються, зокрема, падає продуктивність і ефективність виробництва як при потоковому, так і при груповому методах його організації. Автоматизоване управління замовленнями дозволяє знизити управлінське навантаження при коливаннях потоку замовлень.

До автоматних моделей **АТМ** управління відносяться наступні моделі [70, 173]:

АТМ.1 – накопичення партії заявок до моменту досягнення їх числа верхньої межі, незалежно від зазначених в них обсягів продукції. Але в модель не включений автомат «запас ресурсу(ів)», який обмежує випуск продукції.

У моделі **АТМ.1** за накопичення партії заявок (портфеля замовлень) відповідає змінна X_t^1 [173]:

$$X_t^1 = \begin{cases} x_t^1 & \text{if } X_{t-1}^1 \geq DOB^a(t) \\ X_{t-1}^1 + x_t^1, & \text{else} \end{cases}, \quad (5.22)$$

тобто після досягнення верхнього порогового значення $DOB^a(t)$ накопичення поточної партії заявок (ПЗ) завершується, і починається накопичення замовлень в нову партію, в іншому випадку поточна ПЗ продовжує накопичуватися.

Автомат формування поточної ПЗ до моменту її запуску у виробництво, який настає після закінчення виконання заявок з попередньої партії, задається логічним рівнянням змінної DOB_t^{nr} :

$$DOB_t^{nr} = \begin{cases} DOB_{t-1}^{nr} - DOB^a + \min\{DOB^a, BO_t\} & \text{if } (x_{t-1}^2 = 1 \wedge BO \geq 1) \\ DOB^a & \text{if } (x_{t-1}^2 = 0 \wedge DOB_{t-1}^{nr} \geq DOB^a) \\ X_t^1, & \text{else} \end{cases}, \quad (5.23)$$

де BO_t – загальне число заявок по накопиченим, але ще не виконаними ПЗ;

x_t^2 – змінна запуску ПЗ у виробництво.

АТМ.2 – модель включає в себе автомати обліку обсягів заявок і динаміки рівня ресурсу, необхідного для виробництва заданого обсягу продукції.

АТМ.3 – ПЗ у моделі формується доти, поки її розмір не досягне потрібного значення. У цій моделі реалізується також стратегія управління запасами ресурсу.

АТМ.4 – ПЗ накопичуються до потрібного розміру, але не довше нормативного часу простою заявки в черзі. Реалізується стратегія управління запасами ресурсу.

Таким чином, моделі **АТМ.1-АТМ.4** дозволяють встановити порогові значення для обсягу партії заявок (портфеля замовлень), виробничої потужності та управління запасами. При цих значеннях досягається необхідний (або прийнятний) рівень надійності та якості продажів. Він оцінюється через середній термін виконання замовлень і відношення обсягу невиконаних замовлень до загального обсягу замовлень, таким чином витрати і прибуток від основної діяльності.

Виробники як промислових товарів, так і товарів народного споживання, зіштовхуються із проблемою адаптації до ринкового попиту для запобігання збиткової діяльності та отримання найбільшого прибутку та рентабельності. Налаштування адаптаційних механізмів в управлінні економічним об'єктом стосується усіх рівнів економічного об'єкту та відносини з суб'єктами господарювання в ланцюгу постачань. Для цього потрібне знання безлічі подій і зовнішніх чинників, які потрібні для

ідентифікації ризиків і проблемних ситуацій в діяльності економічного об'єкта [248].

Під проблемами у виробничих, збутових і логістичних процесах розуміються, перш за все, збої, відмови і поломки, тимчасові затримки і відставання від планів робіт і виконання замовлень, відхилення між запланованими і фактичними значеннями показників ефективності. Крім того, проблему характеризують безліч критеріїв і альтернатив, роз'єднані знання, різні конструкції і сприйняття «реального світу» [125, 236]. Відсутність дієвих підходів до вирішення проблем, методів та інструментів стримує здатність підприємства до вирішення важливих питань і завдань в потрібний час і з найменшими витратами при швидко змінному споживчому попиті. Тому комп'ютерне моделювання є одним із ефективних і найбільш дієвих інструментів для розуміння проблемної ситуації, причин її настання, наслідків для виробництва та постачань продукції, і пошуку виходу з цієї ситуації. Таким чином виконуване комп'ютерне дискретно-подієве моделювання є одним із головних інструментів аналізу проблемної ситуації і прийняття рішень на стратегічному та оперативному рівнях в умовах складності та невизначеності [247]. Даний інструмент може застосовуватися для широкого кола завдань, тому що охоплює події, технологічні потоки (потоки робіт) і показники економічної діяльності підприємства та підтримує сценарний аналіз «що–якщо». Основними напрямками його застосування є [274]:

конфігурація системи (виділення бізнес-одиниць), що робить можливим перевірку структури та стратегії управління технологічними процесами.

поліпшення процесів і оптимізація об'єктів з метою оцінки рішення відповідно до аспектів надійності, ефективності і якості.

розробка заходів з управління бізнес-процесами, щоб вирішувати проблеми і приймати рішення у відповідності з різними подіями (сценаріями) і зовнішніми впливами.

синхронізація матеріальних потоків і усунення вузьких місць.

оперативний контроль і планування шляхом поступки та візуалізації робочих місць, розподіл ресурсів і покриття дефіциту ресурсів.

навчання персоналу за допомогою навчальних стендів.

При цьому виникає питання про синхронізацію бізнес-процесів і їх узгодженості зі стратегіями збуту, виробництва, постачання, логістики та фінансів. Механізм вибудовування стратегій та їх взаємного узгодження з бізнес-процесами називається стратегічним вирівнюванням (Strategic Alignment).

За його допомогою проектується структурно-функціональна модель виробництва та збуту продукції, що дозволяє найбільш вигідно пристосуватися під ринковий попит [6]. Дана модель вказує на те, до якого типу логістичних систем відносяться підрозділи підприємства-виробника та суб'єкти ланцюга постачань:

штовхаючого (push);

тягнучого (pull);

змішаного (push and pull).

Більш того, в моделі відображається розподільна точка замовлення клієнта (Customer Order Decoupling Point, CODP) і тип виробничо-збутової системи [301]:

Deliver from stock – доставка зі складу;

Make-To-Stock – виготовлення на склад;

Make-To-Order – виготовлення під замовлення;

Assembly-To-Order – збірка під замовлення;

Engineer-To-Order – проектування під замовлення.

Тут також береться до уваги стратегія (політика, модель) управління запасами. Добре відомими базовими моделями управління запасами є: (R, Q), (s, S), (R, S), (S, Q), (R, s, S), (R, s, Q) та ін. [34, 217, 271, 279, 305]. Фактично на плановий період обирається найкращий набір узгоджених стратегій зі

скоригованою під нього структурою бізнес-процесів, дотримуючись принципу «наскрізного» потокового процесу.

Імітаційне моделювання призначене для подолання складності синхронізації поточних процесів за допомогою аналізу виборчого або комбінованого застосування широкого спектра бізнес-підходів, управлінських політик, стратегій і обліку інших особливостей виробництва і продажів продукції в динамічно нестаціонарному середовищі.

Дискретно-подієве моделювання дозволяє аналізувати процес виконання замовлень від споживачів і поповнення запасів у контексті рентабельного задоволення попиту із високим рівнем надійності продажів і якості обслуговування. Так, імітаційна модель Бадрі (Badri [194]) реалізує політику періодичного перегляду запасів (*periodic review policy*) і поповнення запасів за пороговим рівнем (*reorder point*) в умовах нестабільного попиту на ринку готової продукції. Рівні невиконаних (відкладених і прострочених) замовлень і запасів товарів задаються, як правило, змінними, які підраховуються в ході імітації моделі [254]. Крістіано, Хело і Такало (Kristianto, Helo, Takalo) застосували дискретно-подієве моделювання для аналізу страхових запасів і пропускну здатності виробничої системи, результати якого використовуються при проектуванні даної системи у відповідності з вибором точки замовлення (CODP) [251]. Комп'ютерна модель виробничо-логістичної системи в «Arena software», розроблена Алтіоком і Меламедом [191], відтворює стратегію управління запасами, згідно з якою перевіряється наступна умова. Якщо рівень запасу зростає до бажаного рівня або перевищує його, то виробництво зупиняється, а якщо дорівнює або падає нижче порогового рівня, то виробництво поновлюється. Отже, управлінці обирають найкращу для підприємства стратегію, узгоджену із функціональною моделлю системи (структурою бізнес-процесів).

На рис.1 дод. В зображена діаграма авторського варіанту дискретно-подієвої моделі виробничо-збутової діяльності підприємства по типу

«продажу зі складу» з наближеною до (R, S) стратегією управління запасами, яка характеризується циклом заповнення R і бажаним (максимальним) рівнем запасу S , без утримання невиконаних замовлень, тобто тільки з втратою продажів [217, 305]. Ця модель позначена як **DEM.PS1** і реалізована в ППП «Arena». Для **DEM.PS1** важливо знати проміжки часу $\tau r(t)$ між послідовними початками виготовлення товару та планові обсяги його виробництва VPR_i . Даною моделлю не допускається черга замовлень (OQ_i) у разі, якщо кількості товару, що зберігається (I_i) не вистачає для його обслуговування, тобто реалізується «система без черг» і без часткового виконання замовлення.

Для забезпечення рівномірного завантаження виробничих потужностей планова інтенсивність виробництва, період між двома початками виготовлення $\tau r(t)$ та обсяги випуску VPR_i можуть прийматися постійними або з невеликими коливаннями. Тоді в алгоритмі реалізації моделі **DEM.PS1** використовуються наступні модулі:

Initiate Production – генерування i заявок на виготовлення товару з інтервалом часу $\tau r(t)$, при цьому момент початку позначається через ts .

Заявки проходять три стани:

заявка надійшла – $i1$;

заявка виконується – $i2$;

заявка виконана (виготовлення завершено) – $i3$.

Отже, $i(t) \in i1 \vee i2 \vee i3$, тоді як:

Модуль «Assign Production Quantity» – модуль призначення VPR_i кількості товару в заявці на його виготовлення.

Слід зазначити, що замовлення від споживачів також проходять три стану:

замовлення прийнято – $j1$;

замовлення виконується – $j2$;

замовлення виконано (товар відвантажено споживачеві) – $j3$.

Тоді $j(t) \in j1 \vee j2 \vee j3$.

У модулі процесу виготовлення товару «Process Production» задається необхідний для цього час $TP(t)$, який може бути константою або мати коливання. Коли заявка на виготовлення потрапляє у кінцевий стан ($i \in i3$), то оновлюється обсяг запасів, і відразу після цього обнуляється обсяг виробництва, присвоєний цій заявці.

Модуль розгалуження сутностей «Separate: Output Record» призначений для паралельних обчислень величини обсягу запасів I_t (Variable «Inventory») і обнуління планового обсягу виробництва за завершеною i -ю заявкою (Variable «VolumeProd» в модулі «Assign Reset Output»):

$$I_t = I_{t-1} + VPR_t^i - \sum_j OF_t^j \quad \forall i \in i3, j \in j2, \quad (5.24)$$

$$VP_{ts(t)+TP(t)}^i = 0 \Big|_{i \in i3}, \quad (5.25)$$

де OF_t^j – кількість товару, виділеного під виконання j -го замовлення.

Для визначення потоку замовлень від споживачів на продаж товару в модулі «Create: Customer Orders Incoming» задаються: період між двома послідовними замовленнями $\tau o(t)$ та партія замовлень bo_t , а в модулі «Assign Amount of Goods to Orders» – заявлена в замовленні кількість товару VO_t^{j1} (Variable «VolumeCOrders»).

Модель **DEM.PS1** призначена для перевірки узгодженості планування виробництва очікуваному потоку замовлень, щоб уникнути випадків браку продукції для їх виконання. Вибір рішення про прийняття замовлення від споживача або відмову в його обслуговуванні залежить від того, чи покриває обсяг запасу I_t ту кількість товару VO_t^j , яку вказано в замовленні. Перевірка умови (DSOA) того, що запасів товару вистачає для виконання замовлень, здійснюється в модулі «Decision: Stock vs Ordered Amount»:

$$DSOA = \begin{cases} \text{yes if } I_t \geq OF_t^{j \in j1} + \sum_{j \in j2} OF_t^j, \\ \text{no, else} \end{cases}, \quad (4.26)$$

де $OF_t^{j \in j1}$ – кількість товару за новими замовленнями;

$OF_t^{j \in j2}$ – кількість товару, зарезервованого на даний момент часу, для виконання замовлень, які надійшли раніше.

Якщо запасів недостатньо $DSOA = \text{«no»}$, то замовлення йде з системи. Число втрачених замовлень (LO) підсумовується в модулі «Dispose: Lost Customer Orders», а також в модулі «Decision: Stock vs Ordered Amount» через змінну:

$$\begin{aligned} & \text{Inv vs VolOrders.NumberOut False} = \\ & = \text{Inv vs VolOrders.NumberOut False} + 1. \end{aligned} \quad (5.27)$$

Якщо умова DSOA виконується, що означає, що замовлення прийнято, то його обсяг записується в базу даних і далі включається у виробничий план, тобто задається обсяг виконання замовлень $OF_t^{j \in j2}$:

$$\text{if } DSOA = \text{True} \text{ then } OF_t^{j2} = \min(I_t, OF_t^{j1}), \quad (5.28)$$

$$\text{ASSIGN: } \text{OrderAcc} = \min(\text{Inventory}, \text{VolumeCOrders}). \quad (5.29)$$

Після того, як продукцію направлено на вантаж й доставку, іншими словами при переході j -го замовлення зі стану $j2$ в $j3$, обсяг запасів зменшується на величину $OF_t^{j \in j2}$ (OrderAcc), значення змінної $OF_t^{j \in j2}$ записується для $OF_t^{j \in j3}$, а потім обнуляється в модулі «Assign Reset FullOrders»:

коли $j: j2 \rightarrow j3$

$$I_t - OF_t^{j \in j2};$$

$$OF_t^{j \in j3} = OF_t^{j \in j2};$$

$$OF_t^{j \in j2} = 0.$$

Модель **DEM.PS1** сприяє синхронізації процесів для уникнення нестачі товару на складі. За результатами імітації **DEM.PS1** визначаються очікуваний обсяг продажів (рис. 2 дод. В), обсяг втрачених замовлень, динаміка запасів товару на складі, завантаженість виробничої і збутової підсистем на підприємстві, витрати на виконання замовлень і втрачений дохід. Розширений варіант даної моделі **DEM.PS1a** допускає виникнення заборгованості за постачаннями перед замовниками та втрати продажів. Інші модифікації цих моделей пов'язані з урахуванням пріоритетності замовлень, різними дисциплінами черги, накопиченням партій замовлень і іншими атрибутами обслуговування клієнтів, технологічної лінії та логістичних функцій.

У другій модифікації **DEM.PS2** дискретно-подієвої моделі виробничо-збутової діяльності відтворюється «продаж зі складу» з наближеною до (s, Q) або (s, S) стратегією управління запасами та без утримання невиконаних замовлень. Діаграма моделі **DEM.PS2** в «Arena» представлена на рис. 3 в дод. В. Виготовлення продукції в обсязі VPS_t для поповнення запасів на складі починається після того, як обсяг запасів (Inventory, I_t) досягає порогового рівня (Threshold, $P(t)$):

$$y_t = \begin{cases} 1, & \text{if } I_t \leq P(t) \\ 0, & \text{else} \end{cases} \quad \forall t_k = t_{k-1} + \tau c(t), \quad (5.30)$$

де $\tau c(t)$ – періодичність перевірки даної умови, записаної в модулі «Stock vs Threshold». У комп'ютерній моделі $\tau c(t)$ задається в модулі «Checking Signal».

Щодо модифікацій даної моделі, слід зазначити представлену в роботі [278] Россеті та Ті (Rosseti і Tee) блок-схему управління запасами з утриманням невиконаних замовлень з наступною імітацією в Arena.

Дискретно-подієва модель **DEM.PS3** виробничо-збутової діяльності по типу «продажу зі складу» з наближеною до (R, s, Q) стратегією управління запасами, утриманням невиконаних замовлень і втратою продажів з метою

забезпечення ритмічності виробництва та високої надійності продажів представлена на рис. 5.8 у вигляді діаграми Arena.

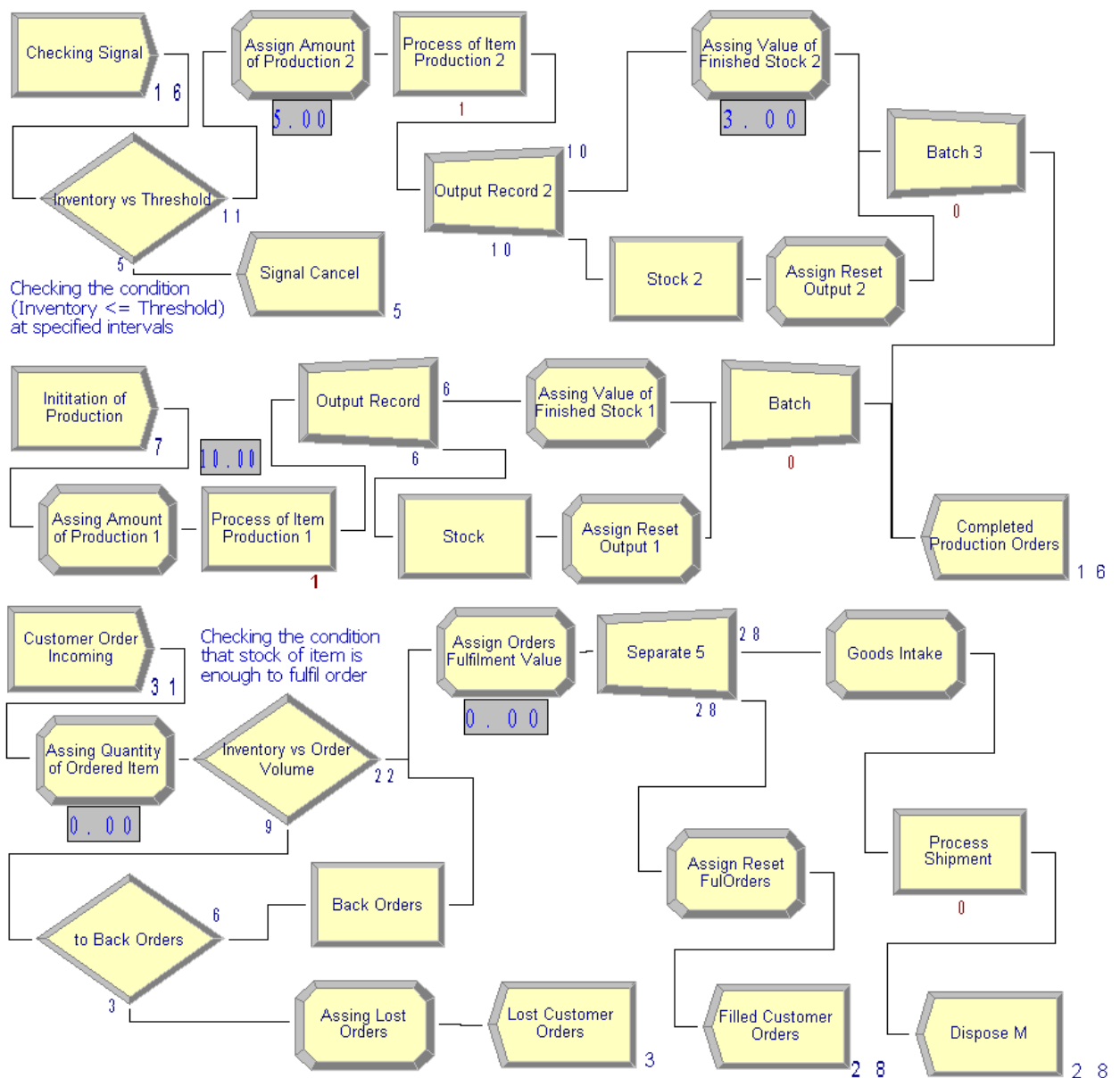


Рис. 5.8. Модель **DEM.PS3**: «продаж зі складу» стратегія управління запасами, (R, s, Q) «система з чергами і відмовами»

Кількість продукції за всіма замовленнями, що надійшли від споживачів, VO_t визначається в кожен період часу, як сума обсягу невиконаних за попередній період замовлень (BO_{t-1}) і обсягу нових замовлень (OI_t):

$$VO_t = BO_{t-1} + OI_t, \quad (5.31)$$

$$BO_t = \max(0, AO_t + BO_{t-1} - I_t), \quad (5.32)$$

$$AO_t = OI_t - LO_t. \quad (5.33)$$

У загальному сенсі (R, s, Q) стратегія має на увазі моніторинг рівня запасів з періодичністю в R одиниць часу. І якщо виявляється, що він менше або дорівнює s , то розміщується заявка на виготовлення товару в розмірі Q з тим, щоб перевищити s , але не більше $(s + Q)$ [242]. Крім згаданої стратегії модель дозволяє аналізувати такі стратегії, як:

(R, s, nQ) , яка обґрунтовує випуск продукції в обсязі nQ [305];

(R, s, Q, c) [207].

У третій модифікації моделі кількість товару VP_t , виробленого в період часу t , складається з кількості товару VPS_t , що випускається з плановою періодичністю, і кількості товару VPS_t , що виготовляється при спрацьовуванні умови про зниження запасів до і нижче порогового рівня:

$$VP_t^i = VPR_t^l(\tau r) + VPS_t^m \cdot y_t(\tau c) \quad \forall i = l + m. \quad (5.34)$$

Динаміка запасів товару I_t в «Arena» характеризується змінною Inventory, яка визначається трьома модулями: «Assign Value of Finished Stock 1», «Assign Value of Finished Stock 2» і «Goods Intake»:

$$I_t = I_{t-1} + VP_t^i - \sum_i OF_t^j \quad \forall i \in i3, j \in j2. \quad (5.35)$$

де AO_t – кількість продукції за замовленнями, які залишаються в системі (у черзі);

LO_t – кількість продукції за втраченими замовленнями (відмовами споживачів): $0 \leq LO_t \leq IO_t$ для випадку, коли $VO_t \geq I_t$.

Зміни змінної VO_t (Variable «VolumeCOrders») визначаються наступними модулями Assign (рис. 5.8):

«Assign Quantity of Ordered Item» – новому замовленню присвоюється кількість необхідного товару OI_t , яке підсумовується з об'ємом вже прийнятих замовлень (BO_{t-1});

«Assign Lost Orders» – в разі, якщо запасів недостатньо, і отримано відмову замовника від очікування, то визначається кількість продукції за втраченими замовленнями (LO_t);

«Assign Orders Fulfilment Value» – присвоюється значення змінної OF_t , тобто кількість продукції, яка виділяється для виконання прийнятих замовлень;

«Assign Reset FulOrders» – обсяг прийнятих замовлень зменшується на величину обсягу виконаних замовлень.

На рис. 5.9 показана динаміка обсягу виробництва VP_t (графік «Output»), що складається з виробництва з планової фіксованою періодичністю VPR_t (Regular Output), та виробництва в разі досягнення порогового рівня VPS_t (Output on Threshold).

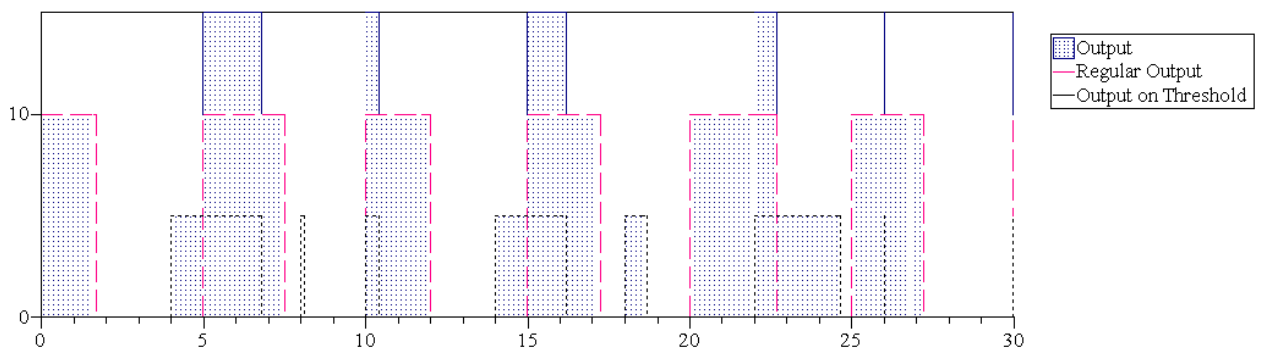


Рис. 5.9. Динаміка обсягу виробництва прокату ПАТ «Донецьксталь – металургійний завод»: результати імітації моделі **DEM.PS3** в ППП «Arena»

На рис. 5.10 відображено графіки зміни загального обсягу замовлень, що знаходяться в системі (графік «Orders Volume» для змінної VO_t), кількість товару за втраченими замовленнями (Lost Orders, LO_t) і динаміка запасів товару на складі (Inventory, I_t).

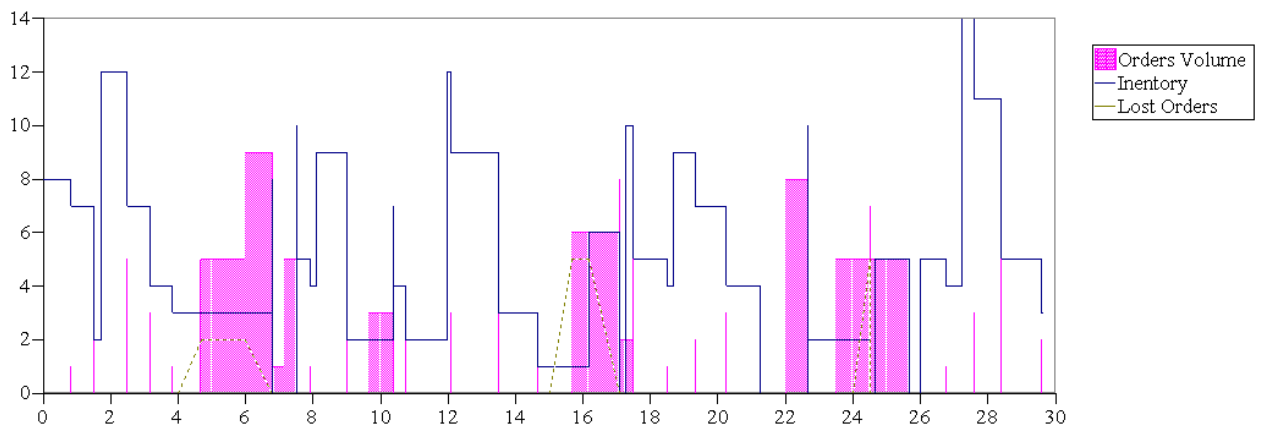


Рис. 5.10. Динаміка обсягу замовлень в системі і втрачених замовлень, і зміни запасів прокату «Донецьксталь – металургійний завод»: результати імітації моделі **DEM.PS3** в ППП «Arena»

У розрізі потоку замовлень визначається загальне число замовлень, які надійшли (графік «Total Received Orders» на рис. 5.11); акумульована кількість виконаних замовлень (Total Completed Customer Orders), втрачених (Total Lost Orders) і невиконаних замовлень, але які знаходяться в черзі (Accumulated Back Orders).

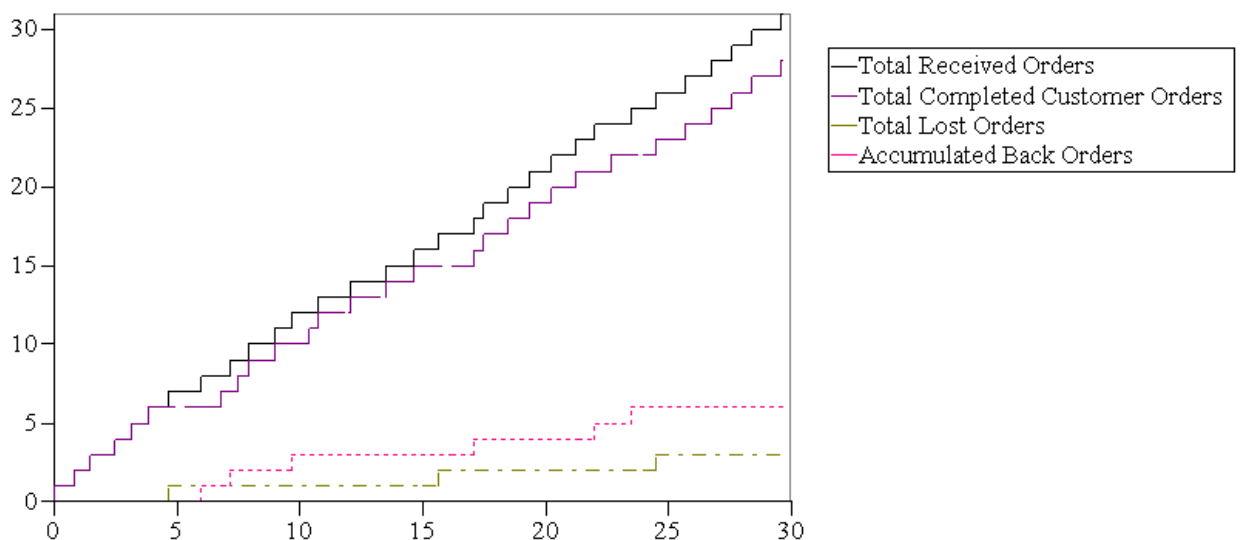


Рис. 5.11. Динаміка обсягу замовлень в системі і втрачених замовлень, і зміни запасів прокату «Донецьксталь – металургійний завод»: результати імітації моделі **DEM.PS3** в ППП «Arena»

Слід зазначити, що в представлених трьох модифікаціях дискретно-подієвої моделі виробничо-збутової діяльності по типу «продаж зі складу» (**DEM.PS**) інтенсивність виробництва не обмежена. Відповідно, для цих модифікацій моделі може розроблятися та використовуватися друга версія, в якій реалізуються обмеження на виробничу потужність і ємність складу.

Інші модифікації моделі **DEM.PS** враховують позицію точки замовлення, особливості механізму планування, технологічні карти виробництва, структуру потоків з контрагентами та алгоритми взаємодії з ними.

Таким чином, імітаційні моделі дозволяють перевірити адекватність встановлених параметрів управління потоками замовлень, ресурсів і робіт в системах виробництва та збуту продукції для сформованих економічних ситуацій на підприємстві, яке де-факто входить в ланцюг поставок, є учасником міжфірмової (підприємницької) мережі або інтегрованої бізнес-структури.

Крім того, за допомогою імітації обґрунтовуються градації значень обраних параметрів, виходячи з ключових критеріїв ефективності виробництва, збуту, постачання і основної діяльності в цілому. Це дозволяє визначити розміри резервів фінансових і матеріальних ресурсів для запобігання збоїв в обслуговуванні замовлень зовнішніх і внутрішніх споживачів.

5.3. Моделі управління бізнес-процесами на основі динамічного портфелю замовлень

До однієї з основних управлінських категорій, що використовується в аналізі та плануванні діяльності економічного об'єкту з метою підвищення його ефективності, відноситься динамічний портфель замовлень (ДПЗ) [112]. Його призначення відповідає принципу орієнтації на споживачів, що, в першу чергу, виражається в мінімізації відмов споживачам на виконання їх

запитів і кількості прострочених замовлень, та здійсненні поставок продукції за принципом «точно в строк».

Реалізація ДПЗ являє собою складний багатоступеневий процес, який узгоджує роботу організаційних одиниць і вносить вагомий внесок у забезпечення якісного обслуговування споживачів при мінімальних витратах.

Для ДПЗ формується набір ключових показників, за допомогою якого оцінюється результативність, ефективність, якість і продуктивність діяльності підприємства.

На вищому рівні управління розробляються агреговані плани реалізації портфелів замовлень, на основі яких відстежується частка обслужених замовлень в загальній кількості прийнятих замовлень, здатність (ймовірність) виконання всіх замовлень у встановлені терміни, а також ймовірність реалізації портфеля замовлень в менші терміни для вбудовування нових замовлень.

Мережева модель процесу реалізації ДПЗ дозволяє визначати терміни та здійснювати контроль над їх дотриманням за допомогою відстеження тих функцій (стадій), які входять у критичний шлях, оскільки збільшення їх тривалості призводить до збільшення часу реалізації ДПЗ. Для посилення контролю над цим процесом доцільно розробляти структурні моделі для складної розгалуженої технології виробництва продукції і багатокомпонентної схеми матеріально-технічного постачання.

Процес реалізації ДПЗ на підприємстві описується за допомогою структурних моделей в нотації BPMN, ePC і мережевих графіків. Спільними елементами для структурних моделей у різних нотаціях виступають функції і операції, розташовані у певній логічно впорядкованій послідовності. Структурні моделі в нотації BPMN і ePC враховують події, умови переходів між операціями, терміни та вартість їх виконання, а мережеві моделі – тимчасові параметри, продуктивність і пропускні спроможності. Комплекс таких моделей є допоміжним засобом для формування процедур контролю та

розробки імітаційних моделей «наскрізного» процесу реалізації ДПЗ на підприємстві.

До передумов моделювання динаміки ланцюга поставок підприємства відносяться: попереднє закріплення управлінських функцій і завдань за організаційними одиницями за всією ієрархією управління підприємством; виділення центрів відповідальності; затвердження процедур передачі інформації за організаційною ієрархією. Так як економічні об'єкти є іманентно нестаціонарними, то комплекс моделей процесу реалізації ДПЗ повинен забезпечувати варіабельність структури ланцюга постачань і динамічність процесів у ньому [109].

Для прийняття рішень в управлінні процесом реалізації ДПЗ потрібні узгоджені функціональні стратегії за сферами основної діяльності та ресурсного забезпечення, що включають концепції управління ресурсними потоками, дескриптивні моделі та аналітичні інструменти. Багаторазовість виконання координуючих дій обумовлює періодичне коригування складу ресурсів на підприємстві та у ланцюзі поставок (інтегрований бізнес-структурі), а також визначення їх технологічного взаємозв'язку.

Обґрунтування цільових параметрів для ресурсних потоків в окресленому ланцюзі постачань проводиться на основі розподілу планових відвантажень і поставок в часі за поточним портфелем споживчих замовлень. План поставок відображає дати поставки протягом поточного та майбутніх операційних циклів. Плановані поставки протягом періоду визначаються таким чином, щоб їх обсяги відповідали обсягам заборгованості поточного та очікуваного попиту, дати поставок яких містяться в певному періоді ΔT . Отже

$$y(\tau) - y^p(\tau) \rightarrow \min, \quad \tau = \overline{1, T}, \quad (5.36)$$

при

$$\sum_{\tau=0}^T y(\tau) \geq \sum_{\tau \in \Pi | i \leq \tau} Y^{bo}((\tau-1), \tau) + \sum_{\tau=0}^{T-(TY-TD)} D(\tau) \quad (5.37)$$

$$y^p(T) = \sum_{\tau=0}^T y(\tau) = D_0, \quad y(\tau) \geq 0, \quad (5.38)$$

де $y^p(T)$ – плановані поставки протягом періоду T ;

$Y^{bo}((\tau-1), \tau)$ – розмір заборгованості, яка сформувалася до кінця періоду $(\tau-1)$, та повинна бути погашена в періоді τ ;

$(TY - TD)$ – різниця між обсягом продукції в наявності, вираженого в тимчасових періодах, і терміном виконання портфеля замовлень, який у динаміці зменшується на величину виконаних поставок в попередньому періоді:

$$D_\tau = D_{\tau-1} - y_{\tau-1}, \quad (5.39)$$

де $y_{\tau-1}$ – кількість замовлень, виконаних у попередньому періоді $(\tau-1)$;

D_0 – початковий обсяг портфеля замовлень, який необхідно виконати протягом періоду T ($\tau = \overline{1, T}$).

Відзначимо специфічні риси завдання:

споживчі замовлення об'єднуються в групи ($j \in J$) в рамках загального періоду планування портфеля замовлень T ($\tau \in T$) в залежності від термінів виконання t , враховуючи початкові t_j^H та кінцеві t_j^K моменти періоду виконання замовлень кожної j -ї групи, середнього інтервалу часу між послідовними замовленнями \bar{t} і обсягу замовлень d_j (рис. 5.12);

наявність паралельних процесів, пов'язаних з виконанням замовлень різних груп;

пропускна здатність економічного об'єкту виражається через максимально можливий обсяг замовлень протягом одного часового періоду q_τ :

$$y_\tau \leq q_\tau.$$

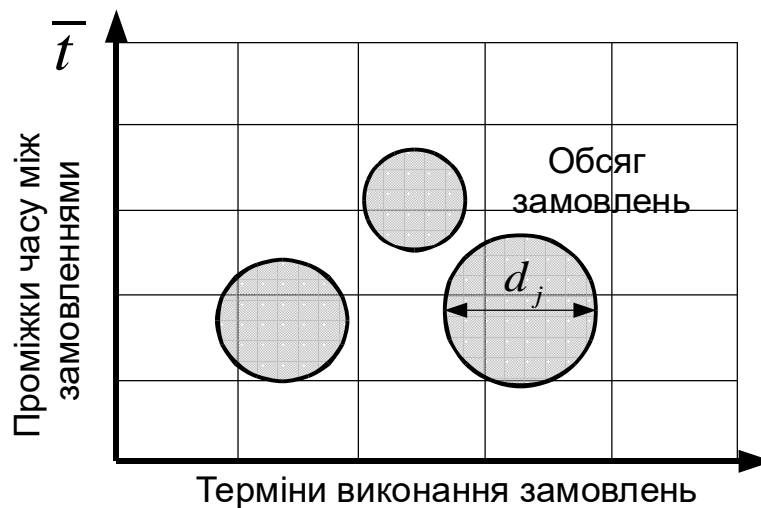


Рис. 5.12. Схема групування замовлень

Узагальнено можна сказати, що планування виконання портфеля замовлень на поставку кінцевої готової продукції відбувається в дві стадії:

визначення часового горизонту портфеля замовлень T_i угрупування замовлень;

розподіл обсягів реалізації замовлень за часовими періодами τ ($\tau \in T$) – завдання (5.36)-(5.40).

Таким чином, процес управління ресурсними потоками на підприємстві та у ланцюзі поставок (інтегрований бізнес-структурі) орієнтований на своєчасне виконання ДПЗ, відповідно до якого здійснюється визначення потреб споживачів, включених в ланцюг поставок, з урахуванням особливостей її постійної та варіаційної складових. Для вказування термінів формування ПЗ і планування графіка процесу його реалізації використовуються підсумкові дані процедур групування замовлень за тимчасовими і об'ємними показникам. Розробка та впровадження в практику підприємств стандартів управління ресурсними потоками здійснюється за допомогою формалізації процесів управління даними потоками на основі описативних моделей, що включають послідовність активностей, технологічних стадій і функцій управління, подій та ієрархічно впорядкованого набору показників.

Керуючись результатами аналізу обстановки на ринку та моделями загальної структури ланцюга поставок, необхідного для підтримки потокових процесів, підприємство формує свою виробничо-збутову стратегію. У ній вказується, яким чином виконуються замовлення, отримані від ланок розподільчо-збутової мережі [172, 173]:

можуть виконуватися за рахунок запасів продукції (make-to-order – виробництво на склад);

після повного здійснення виробничого циклу (make-to-order – виробництво на замовлення);

за змішаною схемою, яка передбачає комбінування двох попередніх способів.

ДПЗ призначений саме для реалізації на підприємстві в режимі «реального часу» змішаної схеми виконання поточних і очікуваних замовлень на готову продукцію відповідно до логістичних принципів «7R» [34].

Відзначимо, що до групи основних показників оцінки результативності управління процесом реалізації ДПЗ відносяться [173, 204]:

частка замовлень, в яких виконано всі вимоги;

максимальна інтенсивність виконання замовлень і відношення фактичної інтенсивності до цільової;

темпи зростання виконаних замовлень;

середня тривалість оплати замовлень тощо.

Виходячи зі встановленої потреби в інструментах прогнозування результативності та надійності виконання споживчих замовлень для різних сценаріїв їх надходження та способів включення у виробничо-збутовий і логістичний процеси, здійснюється розробка дискретно-подієвої моделі реалізації динамічного портфеля замовлень на підприємстві в середовищі ППП «Arena» [66].

Застосування даної моделі дозволяє прогнозувати результативність основної діяльності підприємства. При цьому під ДПЗ розуміється економічна категорія, яка є центральним моментом в аналізі, плануванні та

контролю основної діяльності підприємства. Цикл його реалізації охоплює стадії безперервного прийому та обробки споживчих замовлень, виробництва необхідної продукції та її доставки споживачеві. Водночас для ДПЗ характерна мінливість тривалості періоду накопичення замовлень, оскільки його тимчасові параметри коригуються в залежності від змін на ринку і виникнення проблемних і нетипових ситуацій.

Отже, до принципів розробки дискретно-подієвої моделі процесу реалізації ДПЗ відноситься забезпечення його гнучкості, тобто можливості реалізації різних стратегій виробництва і збуту продукції, способів обробки і виконання замовлень, комбінованих поставок, починаючи із відвантаження зі складу (самовивозу), і закінчуючи доставкою «до дверей» тощо. Відповідно до принципу адаптивності та модульності модель або комплекс таких моделей враховує всі вагомі для процесу реалізації ДПЗ чинники і особливості внутрішнього і зовнішнього середовища. Нарешті, в моделі фіксуються «точки контролю» і вартісні драйвери, що дозволяють провести функціонально-вартісний аналіз і бюджетування даного процесу на коротко- і довгострокову перспективу.

Причиною, що спонукає до накопичення замовлень або впровадження ДПЗ, є можливість скорочення виробничих і логістичних витрат шляхом зменшення кількості операцій, пов'язаних із послідовним виконанням безлічі замовлень, консолідації розрізнених матеріальних потоків, отримання знижок у результаті укрупнення обсягів закупівель сировини і матеріалів і тощо.

Тимчасові параметри, продуктивність і пропускні спроможності елементів виробничої і логістичної систем на підприємстві враховуються в мережевих моделях процесу реалізації ДПЗ. Вони дозволяють визначати оптимальні терміни виконання операцій (стадій) і здійснювати контроль над їх дотриманням за допомогою відстеження тих операцій, що входять до критичного шляху. За слабого контролю відхилення в термінах призводять до збільшення часу реалізації ДПЗ або перевищення запланованої суми витрат.

Особливістю виробничого процесу, мережева модель якого наведена на рис.5.13 (модель **DSM.P1**), є наявність послідовних технологічних переділів [112]. Для виготовлення кінцевої продукції Р.3 і Р.4 використовуються продукція Р.2, яка отримується на попередній технологічній стадії. Для виготовлення Р.2 потрібне використання продукції Р.1. При цьому споживчий попит існує на всі види продукції (Р.1–Р.4). Вихідною вершиною в мережевій моделі виробничого процесу (початковою подією) є отримання виробничим відділом сформованого та затвердженого портфеля замовлень.

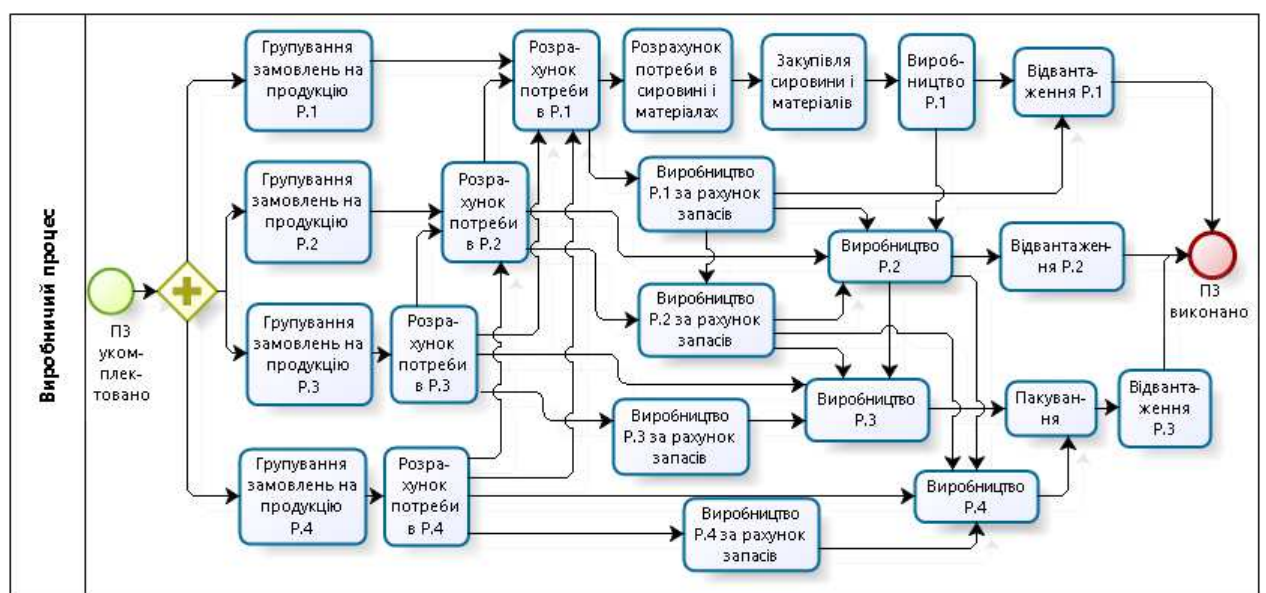


Рис. 5.13. Мережева модель процесу реалізації ДПЗ (модель **DSM.P1**)

Для оцінки надійності виконання споживчих замовлень протягом певного інтервалу часу, що охоплює послідовність циклів реалізації портфелів замовлень на різні види продукції, застосовуються дискретно-подієві моделі. Їх реалізація дозволяє пристосовувати збутовий, виробничий і логістичний плани до мінливих у часі характеристик потоку споживчих замовлень з позиції запобігання відмов і утворення заборгованості перед споживачами, а також здійснення поставок продукції за принципом «точно в строк».

На рис.5.14 представлено дискретно-подієву модель процесу реалізації ДПЗ на підприємстві (**DEM.P1**), розроблену в ППП «Arena».

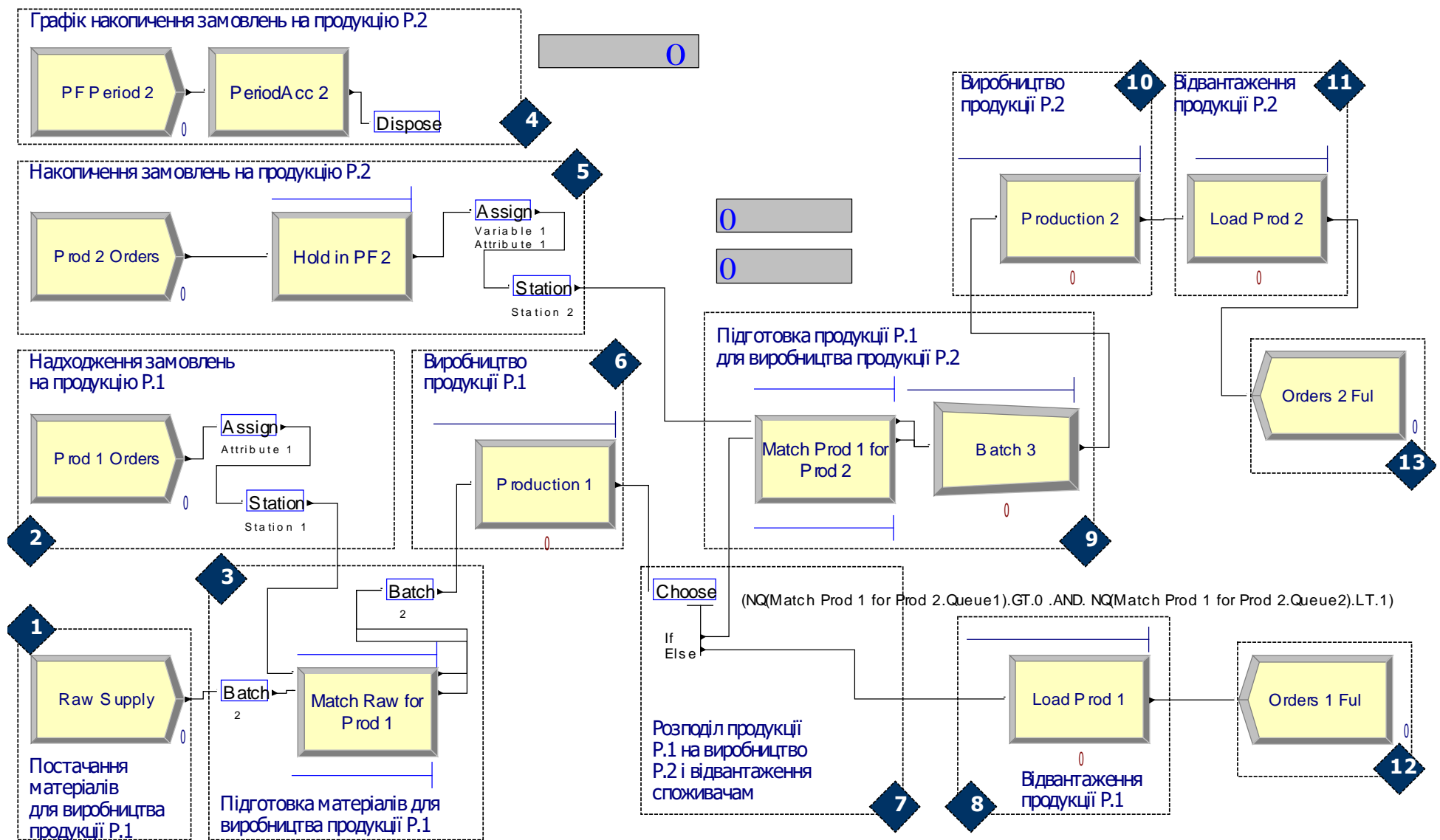


Рис. 5.14. Дискретно-подієва модель процесу реалізації ДПЗ на підприємстві в ППП «Arena» (DEM.P1)

Портфелі замовлень формуються в даній моделі для двох видів продукції P.1 і P.2, при цьому P.1, як і в моделі **DSM.P1**, є ресурсом для виробництва продукції P.2, а для виробництва продукції P.1 закуповуються матеріали постачальників.

Слід зазначити, що реалізований в моделі **DEM.P1** підхід до розподілу продукції P.1 між процесами її відвантаження споживачам та виробництва продукції P.2 може бути застосований для забезпечення аналогічного розподілу інших видів продукції (наприклад, для розгалуження від виробництва продукції P.2 до її відвантаження та виробництва P.3 і P.4, як показано на рис. 5.13).

Визначення у дискретно-подієвих моделях плану надходження запитів в виробничу систему полягає у виборі одного із способів: передача запиту в початковий момент часу в повному обсязі портфеля замовлень на продукцію конкретного виду, залежно від надходження замовлень (без накопичення), через рівні проміжки часу (з накопиченням) або у відповідність до затвердженого об'ємно-календарного графіка виробництва. Блок 1 в моделі **DEM.P1** відтворює план поставок матеріалів на підприємство за допомогою модуля Create «Raw Supply», характеристики якого представлено в табл.5.1.

У блоці 1 моделі **DEM.P1** задається графік та обсяги V_1 надходжень матеріалів у виробничу систему підприємства, починаючи з моменту часу τ_1 . У наведеному нижче записі параметрів модуля Create «Raw Supply» (на мові SIMAN) графік надходжень матеріалів визначається через постійний інтервал часу τ_2 :

CREATE, V_1 , DaysToBaseTime(τ_1), Entity 1: DaysToBaseTime(τ_2);

ASSIGN: Raw Supply.NumberOut = Raw Supply.NumberOut + 1;

NEXT(Batch 0).

Таблиця 5.1

Характеристики модулів моделі DEMOBR у ППП «Arena»

Назва	Тип	Параметри	Призначення
1	2	3	4
Блок 1			
Raw Supply	Create (створює заявки/сутно сті)	1) момент часу (м.ч.) першої поставки (τ_1); 2) інтервал між послідовними поставками (τ_2); 3) обсяг поставки (V_1).	Генерує поставки матеріалів для виробництва продукції Р.1.
	Assign	Raw Supply.NumberOut, где NumberOut – число заявок на виході з «Raw Supply».	Відстежує величину числа поставок та адресує її в модуль «Batch 0».
Блоки 2 та 5			
Prod 1 Orders та Prod 2 Orders	Create	1) м.ч.1-го замовлення (τ_3 и τ_7); 2) періоди між замовленнями (τ_4 и τ_8); 3) число замовлень за 1 раз.	Модулі генерують потоки споживчих замовлень на продукцію Р.1. и Р.2, відповідно
	Assign	1) Attribute 1; 2) Variable 1 = max(0, PF Period 2.NumberOut – Production 2.NumberOut)	1) допоміжний атрибут для пріоритетності замовлень; 2) кількість невиконаних замовлень на продукцію Р.2
Station 1 (та Station 2)	Station		Визначає місце обробки замовлень
Hold in PF 2	Hold (утримує замовлення у черзі)	Очікування сигналу: Wait for Value = SigPer 2.	Створює чергу замовлень на Р.2 до моменту отримання сигналу про закінчення їх накопичення
Блоки 3 та 9			
Batch 0, Batch 1 та Batch 3	Batch (накопичує робочі об'єкти у партію)	Кількість замовлень, які об'єднуються у партію: v_1^{\min} .	«Batch 0» в блоці 3 формує партію матеріалів у кількості, достатній для виробництва 1 од. Р.1. «Batch 0» створює запит на виробництво Р.1 за допомогою об'єднання двох сутностей «споживче замовлення» та «запит на видачу матеріалів». «Batch 3» – аналогічно діє у блоці 9.

1	2	3	4
Match Raw for Prod 1	Match (зводить декілька замовлень разом)	Число замовлень, які повинні знаходитися у різних чергах перед тим, як будуть об'єднані.	Видача матеріалів під споживче замовлення на продукцію Р.1.
Match Prod 1 for Prod 2			Видача продукції Р.1 для виконання замовлень на виробництво продукції Р.2
Блок 4			
PF Period 2	Create	1) м.ч. початку формування 1-го портфелю замовлень (τ_5); 2) період формування поточного портфелю замовлень (τ_6).	Фіксує період τ_6 для Р.2. По його закінченню генерується замовлення PFP2, яке в наступному модулі перетворюється у сигнал SigPer 2.
PeriodAcc 2	Signal (надсилає сигнал)	Значення сигналу: Signal Value = SigPer 2	Передає сигнал «SigPer 2» в модуль «Hold in PF 2» про закінчення включення споживчих замовлень на продукцію Р.2 у поточний портфель замовлень.
	Dispose		Для обнуління періоду накопичення
Блоки 6 та 10, 8 та 11			
Production 1 та Production 2	Process (процес, операція)	1) тип процесу; 2) ресурси та їх витрати (VR_j); 3) часовий лаг (τ_9, \dots, τ_{12}).	Результатом реалізації модулів є виконані замовлення на виробництво продукції Р.1 та Р.2.
Load Prod 1 та Load Prod 2			Операції відвантаження продукції Р.1 та Р.2 за виконаними замовленнями, відповідно.
Блок 7			
	Choose (вибір)	Логічна умова: рівняння (1)	Перевірка наявності запиту на виробництво Р.2 та запасу Р.1

Паралельно у блоці 2 імітується динаміка надходжень замовлень на продукцію Р.1. Інтервал між двома послідовними надходженнями груп замовлень τ_4 може бути постійним або змінюватися з часом відповідно до затвердженого графіка або випадковим чином.

У блоці 3 «Підготовка матеріалів для виробництва продукції Р.1» формується мінімально допустима партія матеріалів (v_1^{\min}), яка відпускається у виробництво в разі надходження відповідної заявки на виробництво Р.1 (із модуля Create «Prod 1 Orders» в блоці 2).

Модуль Match «Match Raw for Prod 1» та наступний за ним елемент «Batch 1» встановлюють відповідність між обсягом замовлення на виробництво продукції P.1 та необхідною кількістю матеріалів і об'єднують ці сутності в єдину сутність – заявку на виробництво P.1. Ця заявка надходить в модуль Process «Production 1» блоку 6 «Виробництво продукції P.1», в якому зазначаються строки виготовлення продукції τ_9 і питома витрата VR_1 ресурсу «Resource 1».

Визначення та відстеження періоду τ_6 накопичення портфеля замовлень на продукцію P.2 відбувається в блоці 4 «Графік накопичення замовлень на продукцію P.2». По закінченню періоду τ_6 Create «PF Period 2», яка служить підставою для вироблення сигналу «SigPer 2» (SigPer=1) та його передачі в модуль Hold «Hold in PF2» в блоці 5.

Модуль Dispose у блоці 4 виводить сутність PFP2 з системи, що автоматично запускає формування нового портфеля замовлень протягом заданого періоду.

При отриманні сигналу «SigPer 2» відбувається припинення накопичення замовлень на продукцію P.2 в модулі «Hold in PF 2»:

$$\text{QUEUE,} \quad \text{Hold in PF 2.Queue;} \quad (5.41)$$

$$\text{WAIT:} \quad \text{SigPer 2: NEXT(Assign);} \quad (5.42)$$

Далі сформований портфель замовлень на продукцію P.2 передається в блок 9, в якому за допомогою модуля «Match Prod 1 for Prod 2» реалізується підготовка необхідної кількості продукції P.1 та створення заявки на запуск виробничого процесу «Production 2».

Перевірка існування запиту на підготовку продукції P.1 для виробництва P.2 виконується в блоці 7. Для цього в елементі Choose задано умову на існування черги заявок на виробництво продукції P.2 і відсутність підготовчого запасу P.1:

BRANCH, 1: If, (NQ(Match Prod 1 for Prod 2.Queue1).GT.0
 .AND. NQ(Match Prod 1 for Prod 2.Queue2).LT.1),
 Match Prod 1 for Prod 2.Queue2, Else, (5.43)

ASSIGN: Load Prod 1.NumberIn=Load Prod1.NumberIn + 1,

де NQ – число заявок в черзі; GT – знак більше ">>";

LT – знак менше "<>";

NumberIn – число заявок на вході в модуль.

Якщо ж отримана продукція Р.1 не потрібно для виробництва Р.2, тобто умова (5.43) не виконується, то вона підлягає відвантаженню – модуль Process «Load Prod 1» (блок 8).

Процес виробництва продукції Р.2 описується в блоці 10 (модуль «Production 2»), а її відвантаження – в блоці 11 (модуль «Load Prod 2»).

На рис. 5.15 представлено графіки сумарних обсягів отриманих і виконаних замовлень на продукцію Р.2 за умови, що за одним замовленням потрібна одна одиниця продукції, а також кількості запитів, які перебувають у черзі на виробництво даної продукції.

Таким чином запропоновані мережева і дискретно-подієва моделі дозволяють проводити аналіз результативності та ефективності процесу реалізації ДПЗ на підприємстві.

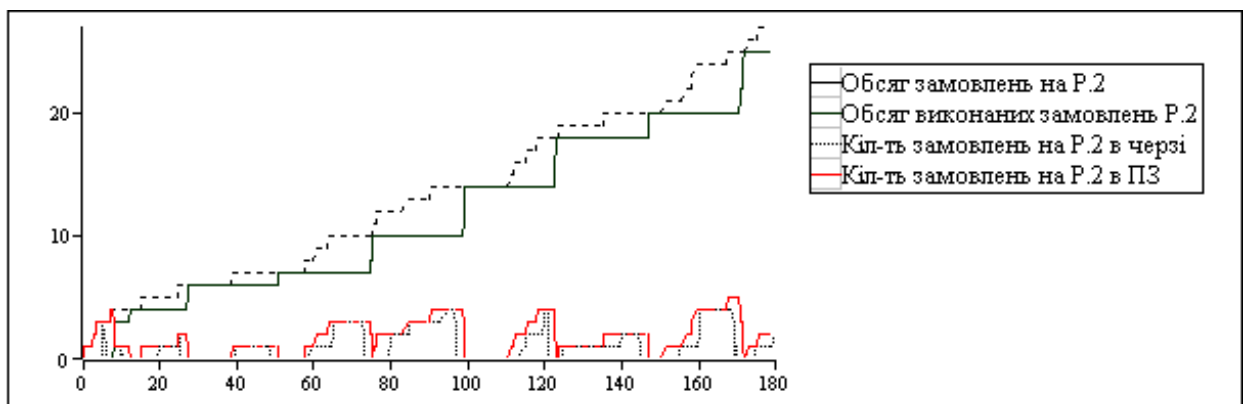


Рис. 5.15. Динаміка показників потоку замовлень на продукцію Р.2

Ключовими показниками результативності управління ДПЗ є частка замовлень, в яких виконані всі зазначені вимоги, максимальна інтенсивність виконання замовлень, темп зростання виконаних замовлень, середня тривалість оплати замовлень тощо. Ефективність реалізації ДПЗ полягає у скороченні загальних витрат на основну діяльність підприємства і, як наслідок, в збільшенні прибутку та прибутковості оборотних активів.

Моделі дозволяють визначити ймовірність виконання замовлень у встановлений термін і виявити можливі резерви часу для вбудовування в поточний портфель нових пріоритетних замовлень, а також оцінити адекватність способів включення замовлень в виробничий, збутовий і логістичний процеси для можливих сценаріїв потоку замовлень від споживачів.

Розвитком запропонованої дискретно-подієвої моделі є створення її модифікацій з урахуванням різноманітності технологічних особливостей виробничого процесу на промислових підприємствах, і розробка пов'язаних з ними моделей, які реалізують можливі схеми поставок продукції споживачам.

5.4. Системно-динамічна модель адаптивного ланцюга поставок промислового підприємства

Запаси металопродукції у виробника і торговців, що входять до складу каналу збуту та формуються ними незалежно одне від одного, розглядаються в якості буферів, які призводять до спотворення потреб кінцевих споживачів і посилення реакцій кожного з підприємств на відхилення обсягів продажів від обсягів споживчих замовлень [92]. Звідси випливає, що завдання управління матеріальними потоками та запасами у розподільчо–збутових каналах полягає у забезпеченні продукцією в потрібній кількості в потрібному місці і в потрібний час [9, 208].

У системно-динамічній моделі для агрегованого рівня управління процесами виробництва, збуту і розподілу продукції реалізується ідея про те,

що при підвищенні попиту та накопиченні невиконаних і прострочених замовлень від споживачів ланки розподільчої мережі задають бажаний рівень інтенсивності потоків для якнайшвидшого виконання замовлень.

Якщо одна із ланок розподільчої мережі потерпає від нестачі продукції для того, щоб скоротити обсяг невиконаних і прострочених замовлень та запобігти відмовам за наступними замовленнями, то її ліквідація проводиться шляхом не тільки поставок від виробника, а й поставок від інших ланок. Крім того, для погашення заборгованості перед споживачами передбачена як доставка продукції на склад ланки, так і передача іншими ланками продукції його замовникам, міняючи склад даної ланки.

У моделі підтримується вибір різних джерел поповнення запасів для кожної ланки розподільчої мережі. Продукція поставляється від виробника, від інших ланок мережі і, якщо допускається, від конкуруючих постачальників. Для однієї ланки може бути тільки одне або кілька джерел. І, нарешті, модель підтримує таку схему поставки, в якій регіональний розподільчий центр (РРЦ) замовляє у виробника продукцію для її доставки в місце, де розташований склад локального розподільчого центру (ЛРЦ).

До загальної проблеми синхронізації матеріального потоку з потоком замовлень від споживачів належить завдання розробки технологій економічно доцільного обміну готовою продукцією між регіональними та локальними центрами, а також методів управління закупівлями продукції у виробника для поповнення запасів в розподільчій мережі. Необґрунтоване провадження зазначеного обміну продукцією може спровокувати перехід незбалансованості потоків від одних центрів до інших і перевищення витрат внаслідок зростання інтенсивності додаткових поставок над втратами, які могли б виникнути через недостатню надійність обслуговування споживачів.

Викладені положення реалізовано у системно-динамічній моделі за допомогою включення відповідних модулів – модулів виконання розподільчими центрами замовлень від споживачів, реалізації їх

заготівельних стратегій, взаємного поповнення запасів, відвантаження та доставки продукції споживачам.

Схему системно-динамічної моделі адаптивного ланцюга поставок для економічного об'єкта, в першу чергу, промислового підприємства, (**SDM.SC**) у вигляді пов'язаних між собою управлінських блоків та функціональних модулів представлено на рис. 5.16.

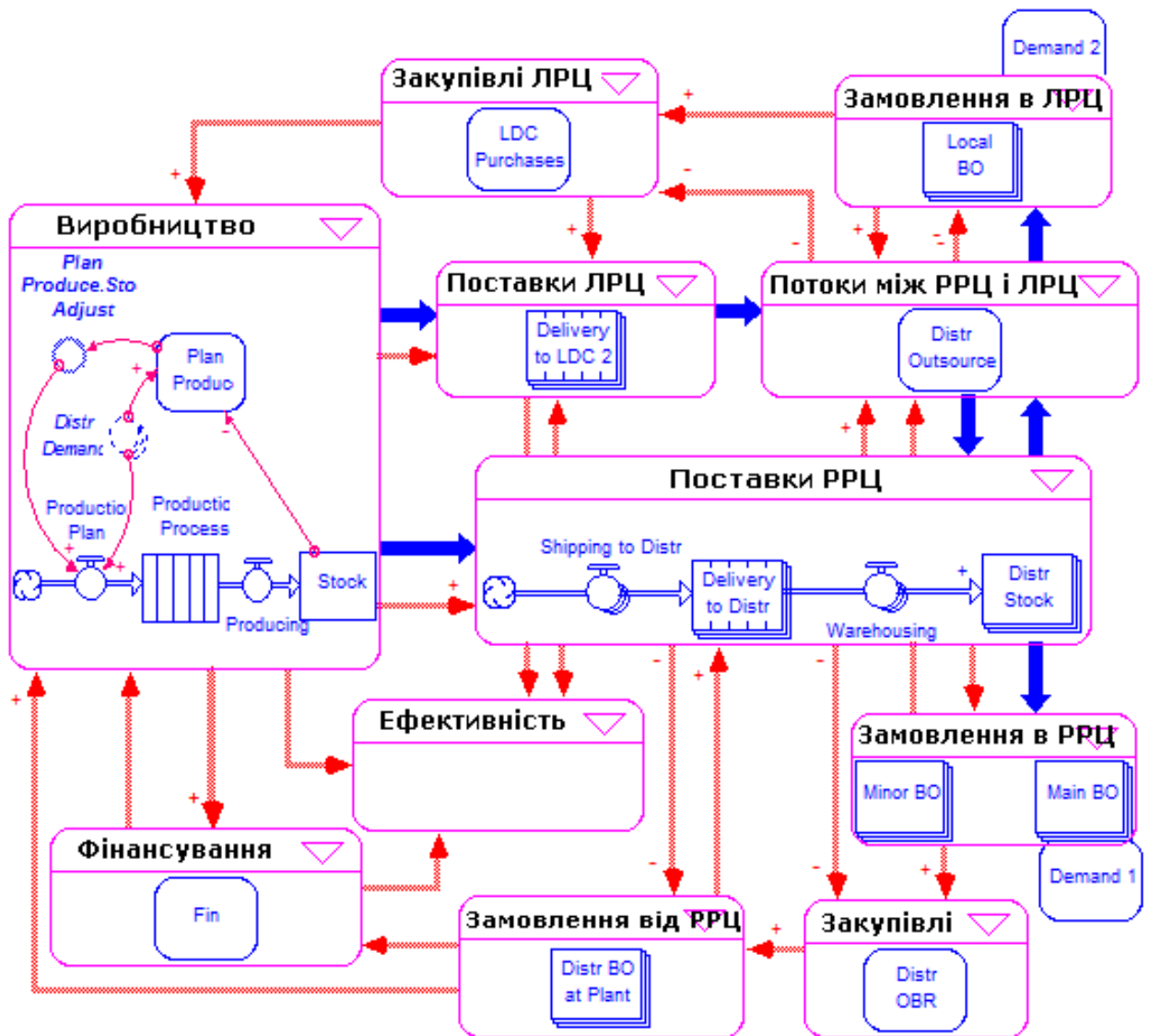


Рис. 5.16. Схема системно-динамічної моделі адаптивного ланцюга поставок для економічного об'єкта (**SDM.SC**)

До неї входять наступні блоки і модулі:

Блоки управління матеріальним потоком:

- Блок «Виробництво» – включає в себе модуль планування об'ємно-календарного графіка виробничого процесу (Plan_Production), рівні виробничого випуску та зберігання готової продукції на складі (Stock);

- Блоки «Поставки РРЦ» та «Поставки ЛРЦ», які забезпечують фізичне переміщення готової продукції від підприємства-виробника до регіональних і локальних розподільчих центрів, відповідно;

- «Потоки між РРЦ та ЛРЦ» – блок регулювання поставок готової продукції в розподільчій мережі, який реалізує модуль залучення локальних центрів до виконання замовлень, прийнятих регіональним центром (Distr_Outsource). Даний модуль може реалізовувати як фізичне переміщення продукції від локального до регіонального розподільчого центру, що вимагає урахування терміну перевезення, так і пряме відвантаження (та доставку) продукції його споживачам за умови лише документального оформлення акту передачі продукції.

Слід зазначити, що темпи відвантаження та доставки продукції споживачам віднесено до блоків управління замовленнями – «Замовлення в РРЦ» та «Замовлення в ЛРЦ». Також відзначимо, що у перерахованих вище блоках управління матеріальним потоком містяться рівні обсягу запасів продукції у виробника та в ланках розподільчої мережі.

Блоки управління інформаційним потоком:

- «Замовлення в РРЦ» та «Замовлення в ЛРЦ» – блоки обробки та виконання замовлень від споживачів регіональними й локальними розподільними центрами, відповідно. Для РРЦ передбачена деталізація потоку замовлень на пріоритетні і непріоритетні замовлення. Зазначені блоки пов'язані з модулями генерування попиту *Demand_1* і *Demand_2*;

- «Закупівлі» та «Закупівлі ЛРЦ» – блоки управління закупівлями в ланках розподільчої мережі. Вони містять модулі визначення термінів і обсягів закупівель продукції у виробника «*Distr_OBR*» і «*LDC_Purchases*».

При цьому модуль «*Distr_OBR*» реалізує динамічний портфель замовлень для закупівель продукції у підприємства та постачань на склад. Модуль

«*LDC_Purchases*» здійснює заготівельний процес на основі стратегії управління запасами зі встановленою періодичністю, виходячи з величини залишків продукції і динаміки замовлень.

Блоки управління фінансовим потоком:

- «Фінансування» – включає модуль «Fin», що складається з вкладених блоків управління потоками власних і позикових коштів для забезпечення виробничої діяльності;
- «Ефективність» – блок фінансово-економічної оцінки результатів основної діяльності підприємства та ланок розподільно-збутової мережі.

Діаграма системно-динамічної моделі адаптивного ланцюга поставок промислового підприємства, що побудована в ППП іThink, зображена на рис. 5.17. Перелік рівнянь для обчислення змінних і параметрів під час імітації наведено в дод. Г. Тоді алгоритм налаштування запропонованої моделі є наступним.

1. Редагується масив регіональних розподільних центрів (РРЦ) – великих дистриб'юторів, ексклюзивних дилерів і оптових трейдерів:

$$[Distributors] \subseteq \langle DR1, DR2, \dots \rangle.$$

2. Налаштування модуля *Demand 1* – динаміки попиту на продукцію для всіх РРЦ.

2.1. Першим питанням налаштування даного модуля виступає вибір або відмова від поділу загального попиту на дві складові – попит від пріоритетних замовників (*Prior_Demand*) і попит від непріоритетних (*Non_prior_Demand*).

На діаграмі модуля *Demand 1* (рис. 5.18) динаміка попиту на продукцію для кожного розподільного центру (РРЦ) за принципом пріоритетності споживачів задається в блоці «Спосіб 1».

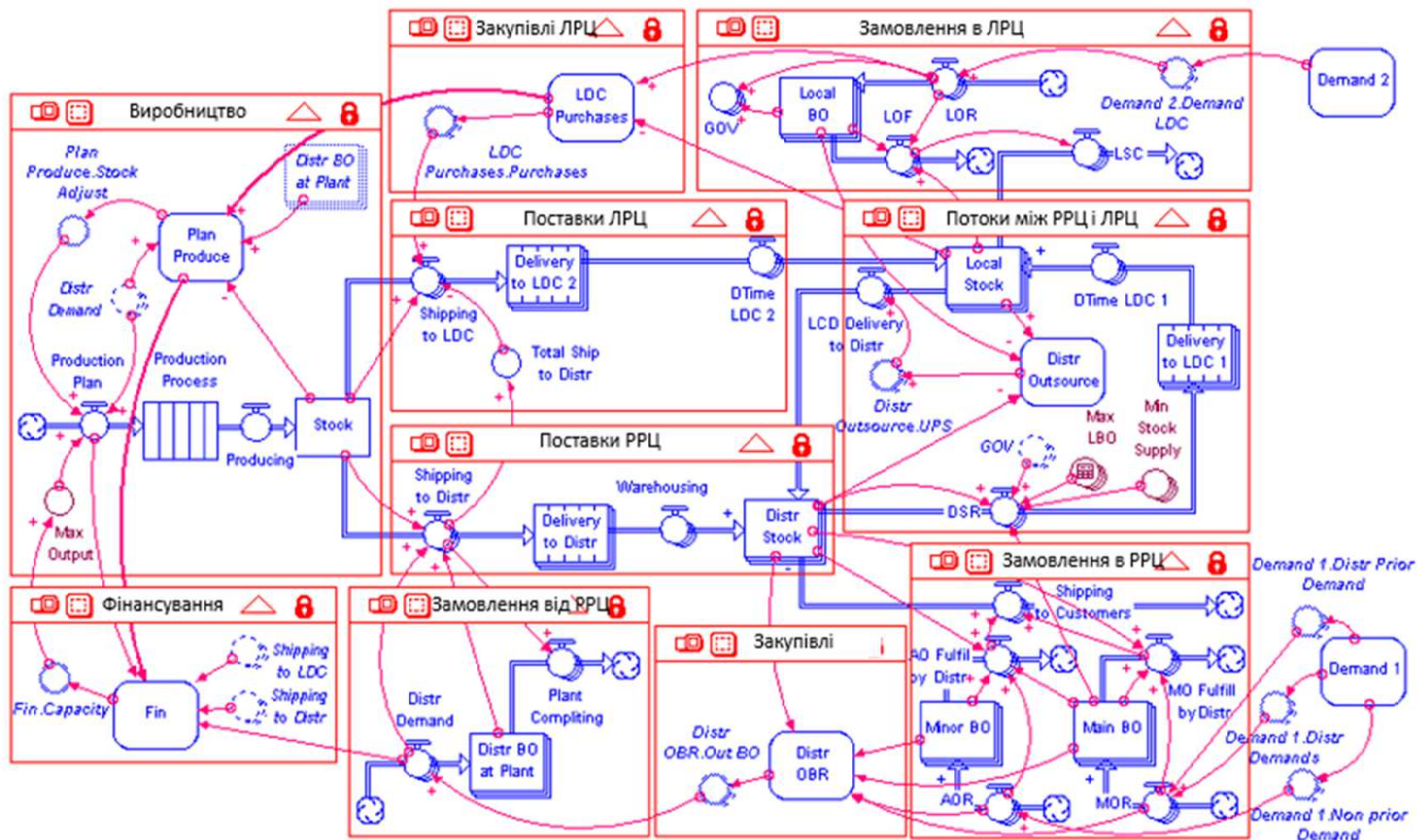


Рис. 5.17. Діаграма системно-динамічної моделі в ППП «iThink» (SDM.SC)

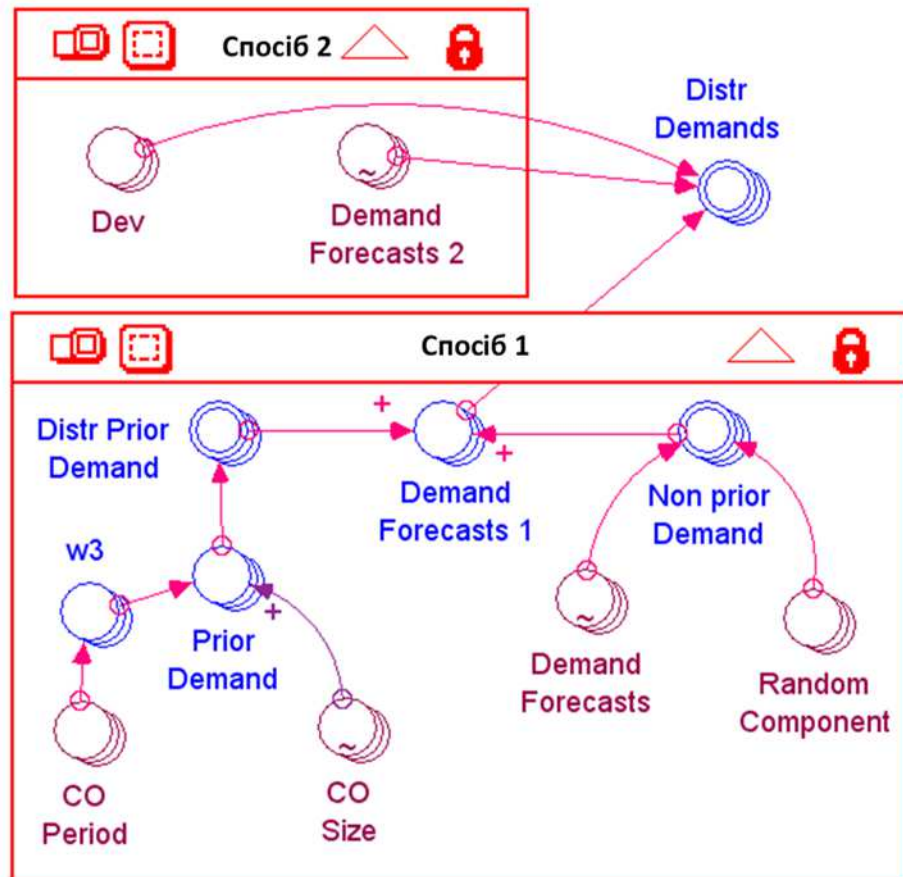


Рис. 5.18. Діаграма модуля Demand 1 – динаміки попиту на продукцію для безлічі РРЦ

Альтернативний спосіб уточнення попиту зводиться до виділення потоків замовлень від груп замовників, встановлених за характеристиками закупівлі продукції. Динаміка замовлень від найважливіших споживачів враховується індивідуально для кожного k -го РРЦ. Якщо схвалено облік пріоритетних споживачів («Спосіб 1»), то тоді потрібно редагування їх масиву – крок 2.2.

У випадку відмови від виділення декількох інформаційних потоків, за якими надходять замовлення від конкретних споживачів або груп споживачів, задається математична функція темпу загального обсягу замовлень (*Demand_Forecasts_2* та/або *Dev*) в блоці «Спосіб 2». Змінна *Dev* призначена для імітації сплесків і спадів в попиті на продукцію.

2.2. Редагується масив пріоритетних споживачів $[PriorCust_Set] \subseteq \langle PC1, PC2, \dots \rangle$. За кожним k -м дистриб'ютором (РРЦ) ведеться накопичення обсягу замовлень за всіма його пріоритетними споживачами – рівень *Main_BO*.

2.3. Наступним пунктом є введення параметрів динаміки попиту від пріоритетних замовників для кожного РРЦ (*Distr_Prior_Dem*). Постійний інтервал часу між замовленнями на продукцію зустрічається на практиці нечасто, тому у відповідній змінній (*CO_Period*) може використовуватися функція, яка відтворює мінливу циклічність отримання замовлень, або до константи, яка відображає найбільш ймовірний інтервал, може додаватися випадкова компонента.

У моделі передбачено також можливість зміни розміру замовлення від споживача (*CO_Size*). Функція змінної *Prior_Demand* є допоміжною та показує розмір замовлення від кожного пріоритетного споживача.

Якщо в моделі підтримується облік обсягів потреби за підприємствами, але не передбачається використання окремих потоків замовлень від пріоритетних і непріоритетних споживачів, то для розрахунків приймається сумарний обсяг попиту (*Demand_Forecasts_2*). Ця величина може містити детерміновану, циклічну та випадкову компоненти.

У змінній *Distr_Demands* остаточно обирається функція темпу загального обсягу замовлень на продаж продукції для кожного k -го РРЦ на основі функцій, заданих в блоках «Спосіб 1» та «Спосіб 2»:

$$\begin{aligned} \forall k \in K \subseteq [Distributors] \exists \delta, \gamma, \varphi = 0 \vee 1: \\ Distr_Demands_k = \delta \cdot Demand_Forecasts_1_k + \\ + (1 - \delta) \cdot (\gamma \cdot Demand_Forecasts_2_k + \varphi \cdot Dev). \end{aligned} \quad (5.44)$$

3. Визначаються умови та параметри управління діяльністю мережі локальних розподільчих центрів (ЛРЦ):

3.1. Редагується масив ЛРЦ:

$$[Local_DC] \subseteq \langle LDC1, LDC2, \dots \rangle.$$

3.2. Для модуля *Demand 2* обираються способи формування потоків замовлень в ЛРЦ та вказуються відповідні параметри.

3.3. Для кожного ЛРЦ задається максимально допустимий для нього розмір заборгованості перед споживачами з продажу та відвантажень продукції (*Max_LBO*).

3.4. Налаштовується модуль *LDC_Purchases*, який відповідає за стратегію управління закупівлями продукції в локальних розподільчих центрах безпосередньо від підприємства-виробника (рис. 5.19).

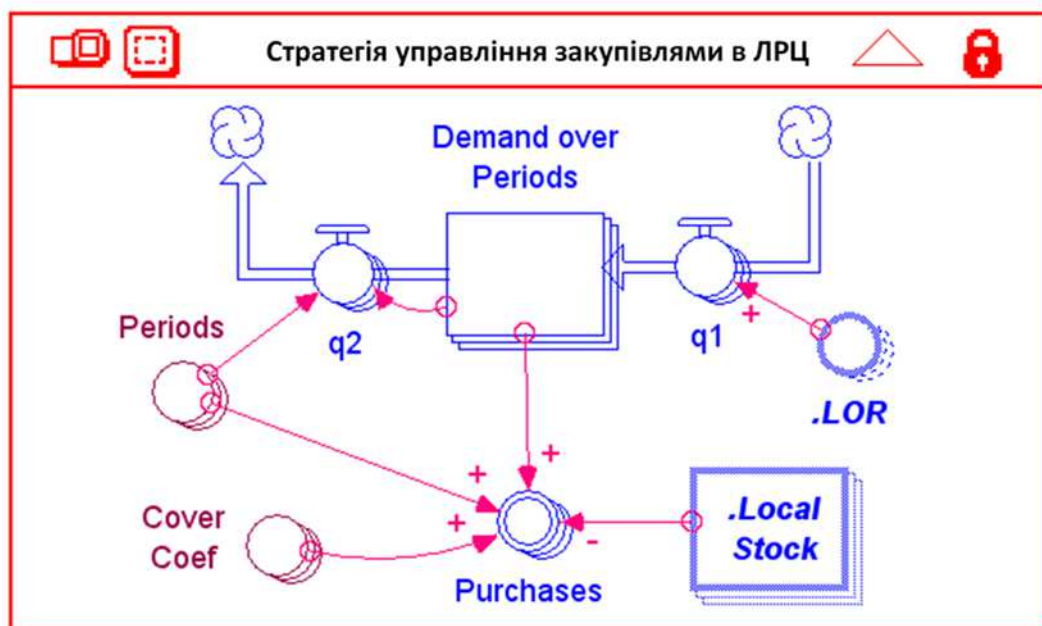


Рис. 5.19. Модуль *LDC_Purchases* – стратегії управління «прямими» закупівлями продукції в ЛРЦ

Відповідно до представленого на рис. 5.19 модулю обсяг закупівель, що вказується *l*-му ЛРЦ в період часу *t*, задається рівнянням:

$$Q_{l,t} = \begin{cases} c_l(t) \cdot BO_{l,t} - S_{l,t}, & \text{if } [t \bmod \eta_l(t)] = 0 \\ 0, & \text{else} \end{cases}, \quad (5.45)$$

де $Q_{l,t}$, *Purchases[LocalDC]* – обсяг закупівель;

$c_l(t)$, $Cover_Coef[LocalDC]$ – коефіцієнт покриття сукупного обсягу потреби в продукції;

$BO_{l,t}$, $Demand_over_Periods[LocalDC]$ – кількість продукції за накопиченими замовленнями від споживачів;

$S_{l,t}$, $LocalStock[LocalDC]$ – кількість продукції на складі;

$\eta_l(t)$, $Periods[LocalDC]$ – інтервал часу між закупівлями.

3.5. Для локальних розподільчих центрів, які закуповують продукцію безпосередньо від підприємства-виробника, вказуються терміни доставки продукції в рівні $Delivery_to_LDC_2$ або в темпі $DTime_LDC_2$.

4. Визначається стратегія поповнення запасів готової продукції в l -му ЛРЦ за рахунок поставок від k -го РРЦ.

4.1. Коригується мінімально припустимий розмір залишків продукції (Min_Stock_Supply) на кожному РРЦ, нижче якого забороняється здійснювати передачу продукції локальним розподільчим центрам для підтримки надійності їх збутового процесу.

4.2. Складається матриця поставок (передачі) продукції кожним k -м РРЦ закріпленими за ним локальним розподільчим центрам $\langle L \rangle$:

$$DSR = [y_{kl}]_{K \times L}.$$

4.3. Формується матриця тривалостей поставок продукції від k -го РРЦ l -му ЛРЦ:

$$DTime_LDC_1 = [\tau_{kl}]_{K \times L}.$$

5. Встановлюються параметри модуля $Distr_Outsource$ – виконання замовлень регіональним розподільчим центром за рахунок використання запасів в ЛРЦ (рис. 5.20):

RIF – функція, яка відображає здатність ЛРЦ виділити частину своїх запасів під виконання замовлень РРЦ, аргументом якої є відношення $LIOR$ обсягу запасів продукції в ЛРЦ до обсягу отриманих ним замовлень від споживачів (в натуральному вираженні):

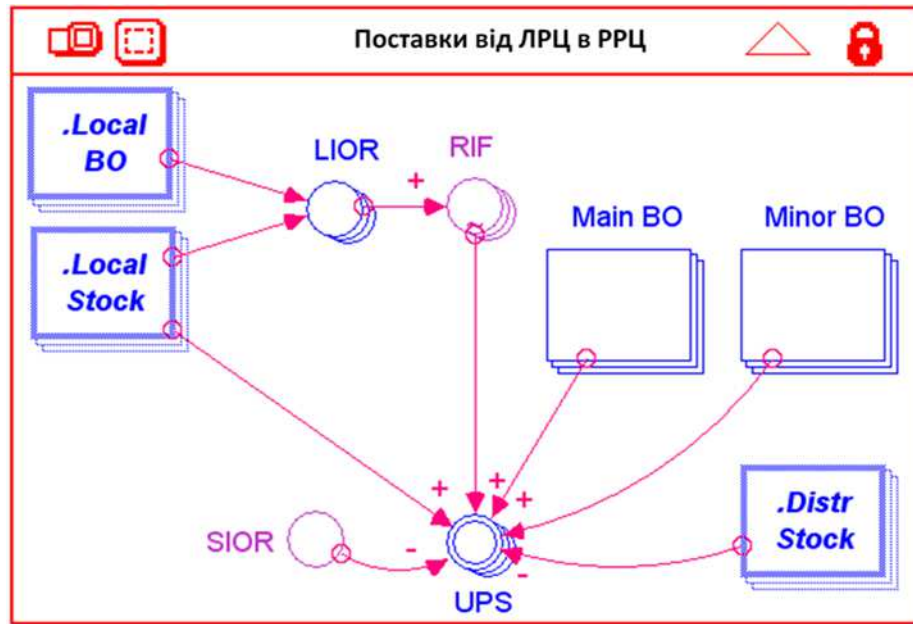


Рис. 5.20. Модуль Distr_Outsource – використання запасів в ЛРЦ для забезпечення процесу виконання замовлень у РРЦ

$$RIF_l(t) = f(LIOR, t), \quad LIOR = BO_{l,t} / S_{l,t}; \quad (5.46)$$

SIOR – коефіцієнт максимально допустимого перевищення заборгованості перед споживачами, яка виникла у РРЦ, при порушенні якого починається залучення ЛРЦ до ліквідації існуючої заборгованості.

Кількість продукції, яка виділяється ЛРЦ для передачі або постачання на склад РРЦ, розраховується за формулою:

$$UPS_{k,l,t} = 0 \vee RIF_l(t) \cdot S_{l,t} \leftarrow (Main_BO_{k,t} + Minor_BO_{k,t}) \geq S_{k,t} \cdot SIOR_k(t). \quad (5.47)$$

6. Обирається найкраща для РРЦ стратегія управління закупівлями (запасами), на основі якої в моделі формується відповідний модуль *Distr_OBR*, і присвоюються значення параметрам динамічного портфеля замовлень, які надходять підприємству-виробнику (рис. 5.21).

У модулі *Distr_OBR* вказуються:

Distr_Cover – період забезпеченості потреби РРЦ в запасах продукції, виходячи з фактичного обсягу замовлень від споживачів;

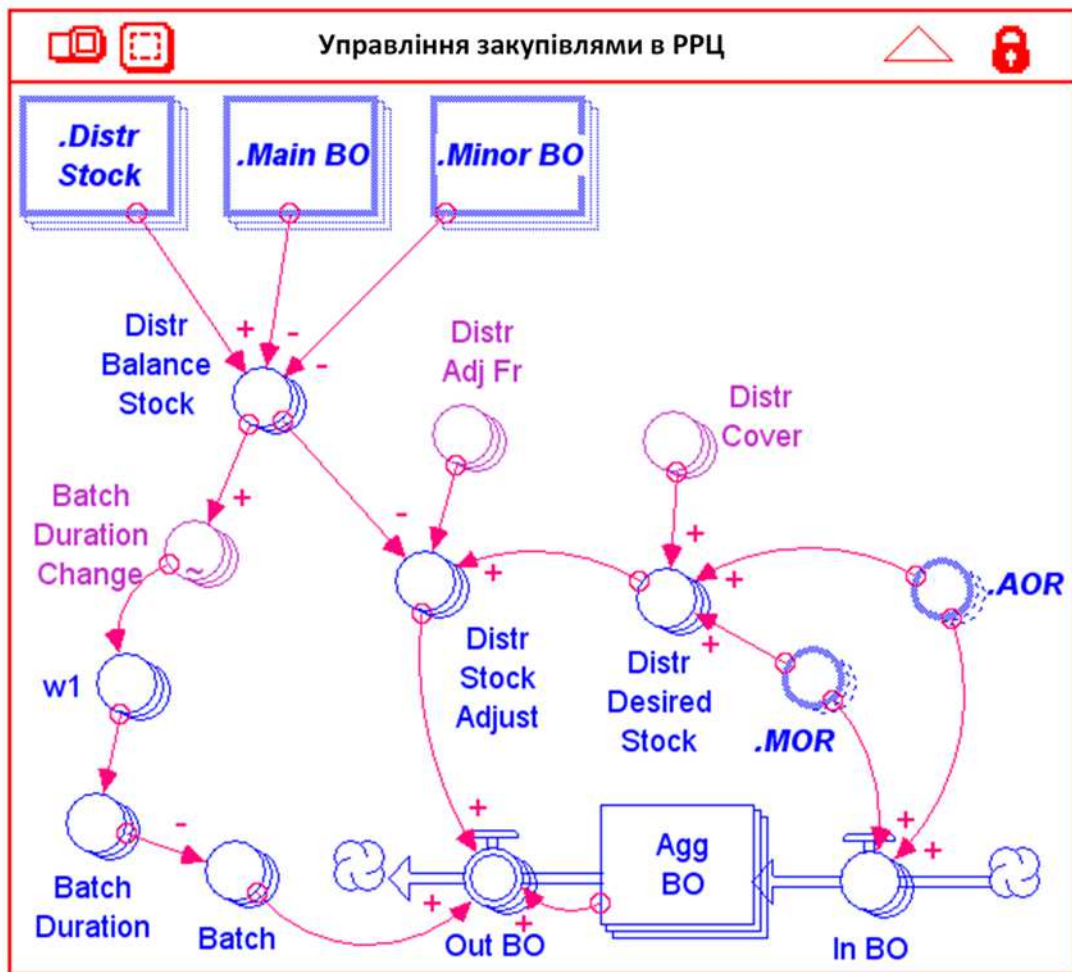


Рис. 5.21. Модуль Distr_OBR – управління закупівлями в РРЦ на основі ДПЗ

Distr_Adj_Fr – коефіцієнт регулювання обсягу закупівлі залежно від різниці між бажаним обсягом запасів (Distr_Desired_Stock) і залишками продукції (Distr_Balance_Stock);

Batch_Duration_Change – функція зміни тривалості накопичення обсягу замовлень в залежності від обсягу залишків продукції в РРЦ;

Distr_Balance_Stock для обчислення обсягу чергової закупівлі продукції у підприємства-виробника;

Batch_Duration – функція тривалості накопичення регіональним розподільчим центром замовлень від споживачів для визначення обсягу закупівлі у підприємства-виробника.

За допомогою параметра *Distr_Cover* обчислюється величина *Distr_Desired_Stock* ($DS_{k,t}$) – необхідний обсяг запасу продукції на складі РРЦ:

$$DS_{k,t} = (MOR_{k,t} + AOR_{k,t}) \cdot Distr_Cover_k(t), \quad (5.48)$$

де $MOR_{k,t}$ – загальний обсяг замовлень від споживачів для k -го РРЦ в період часу t або обсяг замовлень, що надійшли тільки від пріоритетних споживачів:

$$MOR_{k,t} = Distr_Demands_{k,t} \vee Distr_Prior_Demand_{k,t}; \quad (5.49)$$

$AOR_{k,t}$ – інтенсивність замовлень від непріоритетних замовлень.

Далі коригується обсяг закупівлі на величину *Distr_Stock_Adjust*, яку позначимо через $DSA_{k,t}$:

$$DSA_{k,t} = (DS_{k,t} - DBS_{k,t}) \cdot DistrAdjFr_k(t), \quad (5.50)$$

де $DBS_{k,t}$ – залишки на складі РРЦ (*Distr_Balance_Stock*):

$$DBS_{k,t} = S_{k,t} - Main_BO_{k,t} - Minor_BO_{k,t}. \quad (5.51)$$

Коли рішення про закупівлю продукції (*Batch*) приймається, то у замовленні виробнику вказується кількість продукції в розмірі:

$$Out_BO_{k,t} = (Agg_BO_{k,t} + DSA_{k,t}) \cdot (1 - Batch_{k,t}). \quad (5.52)$$

Величина обсягу закупівлі продукції у виробника покриває накопичені раніше замовлення від споживачів $Agg_BO_{k,t-1}$.

7. Приймається підхід до складання об'ємно-календарного графіка виробництва продукції та задаються його параметри.

7.1. Розробляється або уточнюється модуль планування процесу виробництва продукції на підприємстві *Plan_Produce* (рис. 5.22).

$$DSP_t = \frac{\sum_{k=1}^K ABO_{k,t}}{\tau^*(t)} \cdot Plant_Cover(t), \quad (5.53)$$

де $ABO_{k,t}$ – кількість продукції за замовленнями, які надійшли від k -го РРЦ за період τ^* : функція темпу Avg_Distr_BO на діаграмі модуля «Планування виробництва».

Таблиця 5.2

Динаміка рівня запасу на підприємстві-виробникові

Період часу	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очікуваний рівень запасу (Stock)	500	304	5	272	597	1546	801	838	223	354	888
Нижня межа	500,0	254,4	0,0	47,9	0,0	835,4	429,7	371,0	0,0	0,0	12,1
Верхня межа	500,0	353,1	22,2	495,4	1292,6	2255,7	1172,3	1305,0	649,9	833,2	1764,2

Залишки продукції у виробника ($Plant_Balance$) обчислюються за допомогою наступного рівняння:

$$PB_t = Stock_{t-1} - \sum_{k=1}^K BOP_{k,t-1} - \sum_{l=1}^{L^*} Q_{l,t-1}, \quad (5.54)$$

де $L^* \subseteq L$ – група ЛРЦ, які закупають продукцію безпосередньо у підприємства-виробника;

$BOP_{k,t}$ – обсяг заборгованості виробника перед k -м РРЦ за поставками продукції – $Distr_BO_at_Plant$.

За розрахованими показниками (5.53)-(5.54) визначається частина планового обсягу виготовлення продукції ($Stock_Adjust$):

$$Stock_Adjust_t = (DSP_t - BP_t) \cdot Plant_Adj_Fr(t). \quad (5.55)$$

7.2. Призначаються виробничі параметри:

Production Process (Producing) – початковий обсяг виробництва продукції та довжина виробничого циклу;

Max OutPut – максимальний обсяг виготовлення продукції, виходячи з значень виробничих потужностей та інших факторів;

ω – очікуваний термін виготовлення продукції, який вказується у змінних *Production_Process* або *Producing* в модулі «Виробництво».

Плановий обсяг виготовлення продукції *Production_Plan* визначається за формулою:

$$y_t = \min \left\{ O_t, \sum_{k=1}^K Dem_{k,t} + Stock_Adjust_t \right\}, \quad (5.56)$$

де $Dem_{k,t} = Out_BO_{k,t}$ – обсяг замовлення від k -го РРЦ;

O_t – максимально можливий обсяг випуску продукції, який встановлюється, виходячи з мінімуму технологічної потужності $V(t)$ і виділеної на виробничі потреби суми грошових коштів Cap_t :

$$O_t = \min \{ V(t), Cap_t \}. \quad (5.57)$$

8. Визначення джерел фінансування та параметрів фінансових потоків – модуль *Fin*.

Побудова адаптивного ланцюга поставок, який забезпечує реалізацію продукції через розподільчу мережу та безпосередньо її споживачам, здійснюється за принципом синхронізації трьох видів потоків – матеріального, інформаційного та фінансового потоку.

На зарубіжних ринках збуту вітчизняні виробники промислової продукції, в тому числі металургійні підприємства, стикаються із жорсткою конкуренцією з боку місцевих виробників та імпортерів з інших країн. Нестача коштів і неефективне використання оборотних активів в умовах сильної конкуренції обмежують можливості вітчизняного постачальника вибудувати «ціннісний» для споживачів режим взаємодії. Це перешкоджає досягненню ними конкурентних переваг. Незадовільні умови поставок

стимулюють споживачів до дедалі більших закупівель у конкурентів і повної відмови від взаємодії з ним. З огляду на визначення системних характеристик, таке «негативне» для нього положення означає низький ступінь гнучкості і адаптивності бізнес-процесів не тільки на підприємстві, а й по всьому ланцюгу поставок [294].

Хоча низка вітчизняних промислових підприємств має цінові переваги у певній кількості зарубіжних ринкових сегментів (наприклад, ціни на товстий лист нижче цін конкурентів на 5-10 %), попит на їх продукцію є невеликим і нестабільним. Подальше зниження цін може виявитися недовідомим важелем стимулювання попиту, що призведе до нерентабельних продажів.

Тут слід звернути увагу на те, що споживачі дуже часто схильні до закупівлі продукції у тих постачальників, які надають потрібну відстрочку платежів. Тому для підтримки ритмічності реалізації продукції на ринках збуту із жорсткою конкурентною боротьбою перевіряється можливість і ефективність надання ланкам торгово-розподільної мережі та споживачам комерційного кредиту. Це означає, що при суворому дотриманні постачальником вимог до поставок продукції замовникам надається більш тривалий період часу для оплати. Однак підприємство зазнає втрат внаслідок відволікання коштів з обороту та збільшення дебіторської заборгованості, а також появи безнадійної дебіторської заборгованості. Модулі управління потоками грошових коштів для фінансування виробничої діяльності за рахунок власних і залучених коштів та для надання комерційного кредиту показані на рис. 5.23.

Сума грошових коштів, які інвестуються в дебіторську заборгованість на число днів $days$, розраховується наступним чином:

$$VDebit_t = \frac{\overline{ABO}(t) \cdot Z(t) / Plant_Price(t) \cdot (\overline{TC}(t) + dDebit(t))}{days}, \quad (5.58)$$

де $\overline{ABO}(t)$ – очікуваний обсяг продажів продукції РРЦ в кредит;

$Z(t)$ і $Plant_Price(t)$ – собівартість виробництва одиниці продукції

(*Product_Costs*) і ціна її продажу (*Plant_Price*);

$\overline{TC}(t)$ – середній термін комерційного кредитування (*Loan_Period*), в днях;

$dDebit(t)$ – середній термін заборгованості споживачів з оплати продукції, в днях.

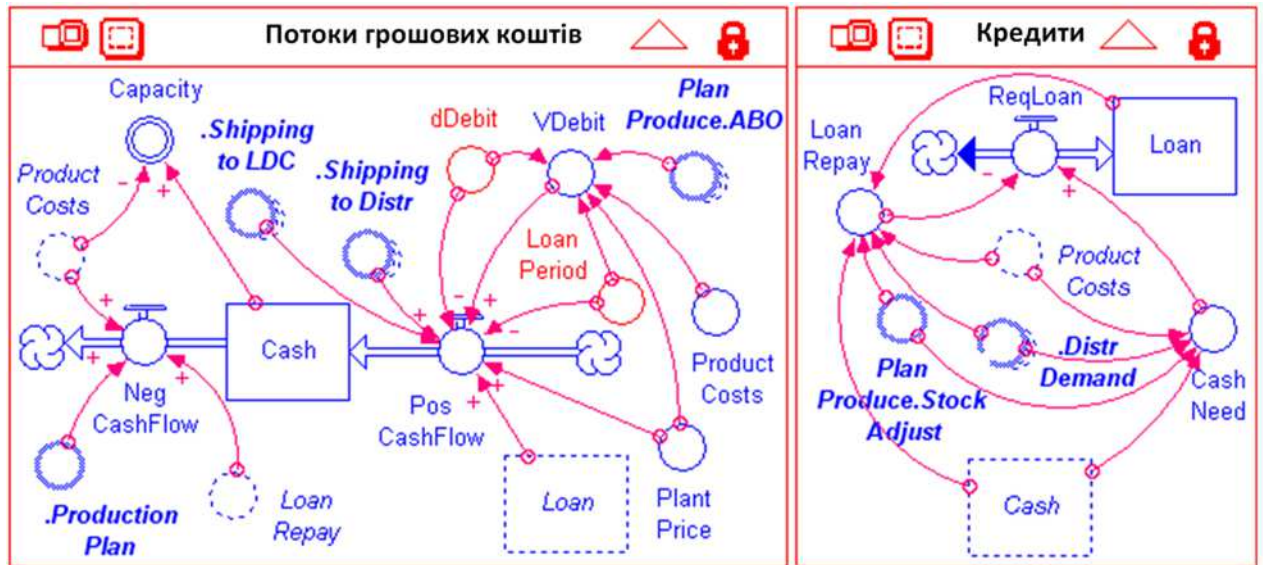


Рис. 5.23. Модуль Fin – фінансування виробничої діяльності підприємства

Комерційний кредит приймається в якості важеля вирівнювання позитивного та негативного потоків грошових коштів для скорочення дефіциту оборотних коштів і підвищення їх оборотності в рази. Симптомами успішного його застосування є мінімальні затримки в поточних платежах і менші витрати із залучення позикових коштів.

У блоці «Ефективність» вимірюються показники прибутку, рентабельності, оборотності (рис. 5.24), фінансової стійкості та інші показники фінансово-економічного стану підприємств.

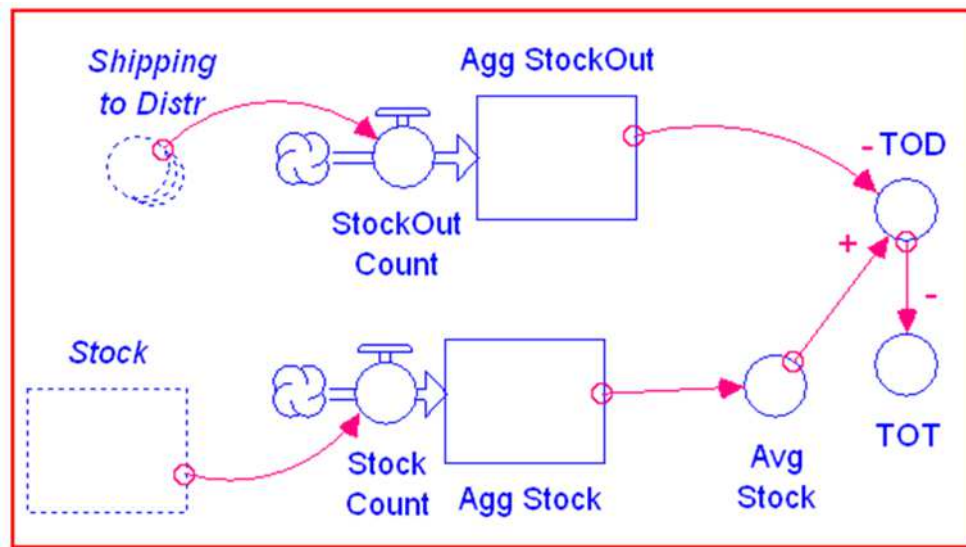


Рис. 5.24. Модуль вимірювання оборотності запасів готової продукції для підприємства-виробника

Таким чином, на основі проаналізованих особливостей організації та функціонування розподільно-збутових каналів, визначення їх пріоритетів і угруповання споживачів розроблено системно-динамічну модель адаптивного ланцюга постачань промислового підприємства. Ця модель відтворює інформаційні, матеріальні та фінансові потоки між виробником і ланками розподільно-збутової мережі для обґрунтування параметрів управління цими потоками з точки зору надійного забезпечення потреб споживачів при найменших витратах їх діяльності. Синхронізація потоків дозволяє також підвищити оборотність оборотних коштів.

5.5. Реалізація інструментів управління бізнес-процесами в ланцюзі поставок

Розглянемо реалізацію eEPC-моделі управлінського циклу з урахуванням рефлексивних аспектів із застосуванням методу оцінки ефективності діяльності економічного об'єкту.

Спочатку вибирається ключовий показник ефективності. Для кожного моменту часу t за період оцінювання T^{eva} записуються пари планових і фактичних значень ключового показника:

$$\langle R_t^{\text{plan}}, R_t^{\text{fact}} \rangle \forall t \in T^{\text{eva}}.$$

Період оцінювання залежить більшою мірою від специфіки даного показника і довжини динамічних рядів, ніж від величини планового періоду T :

$$T^{\text{eva}} \Leftrightarrow \Delta T = (t_f - t_s).$$

До того ж, зріз даних може братися за тривалий проміжок часу, що охоплює як поточний, так і кілька минулих планових періодів ($T-1, T-2, \dots$):

$$T^{\text{eva}}(t) = \Delta T + \Delta(T-1) + \dots$$

Кожній парі відповідає пара планових і фактичних діапазонів:

$$\langle R_t^{\text{plan}}, R_t^{\text{fact}} \rangle \Rightarrow \langle D_t^{\text{plan}}, D_t^{\text{fact}} \rangle \quad \forall t \in T^{\text{eva}}$$

з оцінками «цільовий» («бажаний») D^* , «припустимий» \tilde{D} й «неприпустимий» \underline{D} .

У табл. 5.3 представлені дані і додаткові характеристики матриці неточностей (confusion matrix) для рівнів планування діяльності підприємства за таким показником, як обсяг реалізованої продукції.

Аналіз цього ключового показника (обсяг реалізованої продукції в грошовій формі) на прикладі діяльності ПАТ «Харківський машинобудівний завод «Світло шахтаря», показав, що за 3 роки планований «цільовий» рівень фактично виявився таким в майже 3/4 випадків (табл. 5.3). Відхилення, при яких очікувані значення в цільовому діапазоні, фактично опинилися у діапазоні «припустимий», що відбулося 26 разів. Відхилень до «неприпустимого» діапазону зареєстровано в кількості 8 разів. Як результат, точність планування для «цільового» рівня склала 0,657, повнота – 0,985, а F1-score – 0,788.

Всього було здійснено 136 вимірів. Загальна якість (overall accuracy) управлінського циклу склала 0,65. В результаті реалізації запропонованого управлінського циклу загальна якість планування підвищилася до 0,765

(відповідно, загальна помилка знизилася до 0,235). F-міра, яка розраховується за формулою середнього гармонійного, склала для «цільового» рівня 0,87, що на 0,082 пункти вище цього заходу для початкового механізму планування.

Таблиця 5.3

Матриця неточностей (confusion matrix) для ключового показника діяльності ПАТ «Харківський машинобудівний завод «Світло шахтаря»

Обсяг реалізованої продукції (в грошовій формі)		Планований			Σ
		Цільовий	Припустимий	Неприпустимий	
Фактичний	Цільовий	65	1	0	66
	Припустимий	26	15	2	43
	Неприпустимий	8	11	8	27
Σ		99	27	10	136
Помилка (error)		0,257	0,294	0,154	—
Якість (accuracy)		0,743	0,706	0,846	
Точність (precision)		0,657	0,556	0,800	
Повнота (recall)		0,985	0,349	0,296	
F-міра (F1-score)		0,788	0,429	0,432	
Specificity		0,514	0,871	0,982	
Negative predictive value		0,973	0,743	0,849	
Fall-out (false positive rate)		0,486	0,129	0,018	
FDR (false discovery rate)		0,343	0,444	0,200	
Miss Rate (false negative rate)		0,015	0,651	0,704	
Загальна помилка (overall error)		0,353			
Загальна якість (overall accuracy)		0,647			

ПАТ «Харківський машинобудівний завод «Світло шахтаря» є одним із великих в Східній Європі постачальників обладнання забійного транспорту для вугільних і сланцевих шахт, калійних рудників та інших гірничих

підприємств ближнього і дальнього зарубіжжя. Реалізація протягом 2000–2005 рр. стратегії технічного оновлення номенклатури і гнучкого виробництва продукції ПАТ «Харківський машинобудівний завод «Світло шахтаря» завершилася переходом від серійного (однотипного) виготовлення конвеєрів і перевантажувачів до випуску цієї продукції за індивідуальними замовленнями від споживачів. У специфікації замовлення враховуються конкретні гірничотехнічні умови і вимоги до технічних і якісних параметрів продукції. Слід зазначити, що довжина скребкових конвеєрів може вибиратися в діапазоні від 100 м до 400 м, а енергоозброєність – від 110 кВт до 800 кВт.

В результаті впровадження індивідуального підходу до взаємодії зі споживачами запропоновано розглядати замовлення споживача як окремий проект, а портфель прийнятих до виконання замовлень, як великий проект.

Контроль за виконанням замовлення або, іншими словами, за реалізацією проекту здійснюється на основі ключових показників успіху. В обов'язковому порядку відстежується, наскільки відхиляється фактичний обсяг витрат від спланованого бюджету. Це дозволяє оцінювати економічність проекту. Ще одним важливим для контролю показником є відповідність календарному графіку виготовлення продукції (виконання замовлення), на основі чого оцінюється надійність проекту.

Порівняння фактичної вартості і поточного терміну виконання замовлення із запланованими, що відбувається у задані моменти «зрізу» даних, сигналізує про вихід із «нормальної» зони. Це означає, що витрачання бюджету перевищує заплановану на даний момент часу суму витрат, і / або обсяг робіт за термінами не виконано.

Фіксація розриву за витратами $\Delta R_{t,p}^{(rl,ex)}$ і затримки $\Delta D_t^{(rl,ex)}$ по термінах виконання завдань в рамках виділеного проекту сприяє зниженню невизначеності у розумінні того, чи зможе замовлення бути прибутковим, не мати рекламаций або принести додаткові вигоди підприємству. Як видно з табл. 5.4, інформаційна вигода (IG), як різниця між початковою і кінцевою ентропією, становить 0,308.

**Інформаційна вигода від контролю над реалізацією
індивідуальних замовлень для ПАТ «Харківський машинобудівний
завод «Світло шахтаря»**

Тип	Число замовлень	Бюджет		Термін	
		перевищено	не перевищено	перевищен о	не перевищено
Всього	15	7	8	2	6
Ефективно	9	2	6	0	5
Неефективно	6	5	2	2	1
Ентропія E	0,970951	0,863121	0,811278	0	0,650022
Середньозважена ентропія E	0,970951	0,835471		0,662798	
Покрокове IG	0,1355			0,1727	
Загальне IG	0,3082				

Для визначення ступеня невизначеності використовується формула розрахунку ентропії:

$$E = - \sum_{i=1}^k p_i \log_2(p_i),$$

де i – номер можливого значення (результату);

$p_i = c_i / n$ – частка випадків зі значенням i (ймовірність того, що елемент буде мати це значення);

$c_i \geq 1$ – число випадків із значенням i ;

$n = \sum_{i=1}^k c_i$ – загальне число випадків.

Модель **LLM.T1** відповідає процесу обслуговування вантажних автомобілів на регіональному складі АТ «Українська гірничо-металургійна компанія» («УГМК») в м. Київ. Функціями, що дозволяють контролювати хід виконання заявок в цьому процесі, виступають навантаження металопрокату

на вантажний автомобіль і його розвантаження із розміщенням на майданчику для зберігання. Зона навантаження-розвантаження металопрокату складається з прольотів між ділянками майданчику для зберігання. В процесі задіяні 2 вантажопідйомних крани мостового типу і 1 кран стрілочного типу. Модель **LLM.T1** відображає головні події, що впливають на надійність функціонування регіонального складу.

Мережевий граф **NW.T1** застосовується для визначення очікуваної тривалості циклу обслуговування вантажного автомобіля. Її значення враховується при формуванні графіку обслуговування транспортних засобів, який дозволив би уникнути виникнення черг біля воріт. Такий критерій важливий для регіонального складу у зв'язку з обмеженою кількістю місць для стоянки вантажних автомобілів і стратегії позиціонування компанії на ринку як «першого супермаркету металу». У заявленій стратегії мається на увазі надання клієнтам можливості придбання прокату від 1 кг за короткий проміжок часу.

У разі скупчення замовлень і загрози виникнення черги з транспортних засобів, компанії рекомендується пропонувати замовникам, що звернулися до неї, послугу з доставки необхідної продукції протягом 1–2 робочих днів. При цьому слід індивідуально застосовувати гнучку систему знижок на вартість доставки для кожного з таких замовників, що дозволяє, з одного боку, утримати їх замовлення, а з іншого – не перевищити допустиму норму цих витрат. У табл. 5.5 відображено розподіл тривалостей операцій в **NW.T1**.

На рис. 5.25 і в табл. 5.6 представлено ранні та пізні терміни початку і закінчення операцій, критичні шляхи і додаткові показники реалізації повного циклу обслуговування вантажних автомобілів – навантаження і розвантаження металопрокату на регіональному складі.

Знайдено 6 критичних шляхів, до яких належать такі події (операції): кран підготовлено і кран подано до місця навантаження-розвантаження, транспортний засіб направлено до даного місця, розвантажено і, нарешті, завантажено. Графік реалізації повного циклу обслуговування у вигляді діаграми Гантта представлено на рис. 5.26.

Розподіл тривалості операцій в NW.T1

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Optimistic time (a)	Most likely time (m)	Pessimistic time (b)
1	1_2			4	10
2	4	1_2	5	10	40
3	6	1_2	1	5	15
4	7	1_2	3	12	30
5	8	1_2	4	10	20
6	9	1_2	5	8	20
7	3	4,6,7	1	4	10
8	5	4,7	2	10	25
9	10	6,3	4	6	14
10	11	8,5,10	20	35	60
11	12	9,5,10,11	25	35	70
12	13	11,12	1	3	7

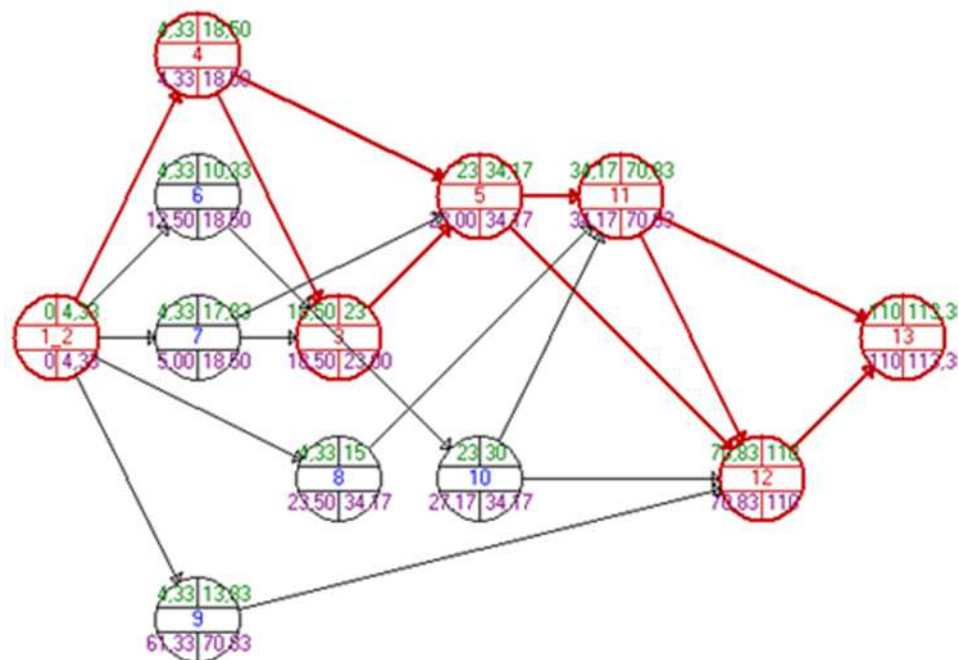


Рис. 5.25. Розрахунок показників **NW.T1** для випадку повного циклу обслуговування вантажних автомобілів на регіональному складі

Очікуваний час реалізації повного циклу на основі імітації **NW.T1**, як видно з гістограми і графіку функції розподілу (рис. 5.27), дорівнює 116 хв., а на основі критичного шляху – 133 хв. Імовірність того, що повний цикл може бути виконано протягом 100 хв., лежить в інтервалі від 0,07 до 0,15; 113 хв. – 0,5; 140 – 0,99.

Таблиця 5.6

Критичний шлях і значення показників мережевого графу NW.T1

12-20-2014 19:44:16	Activity Name	On Critical Path	Activity Mean Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)	Activity Time Distribution	Standard Deviation
1	1_2	Yes	4,3333	0	4,3333	0	4,3333	0	3-Time estimate	1,6667
2	4	Yes	14,1667	4,3333	18,5	4,3333	18,5	0	3-Time estimate	5,8333
3	6	no	6	4,3333	10,3333	12,5	18,5	8,1667	3-Time estimate	2,3333
4	7	no	13,5	4,3333	17,8333	5	18,5	0,6667	3-Time estimate	4,5
5	8	no	10,6667	4,3333	15	23,5	34,1667	19,1667	3-Time estimate	2,6667
6	9	no	9,5	4,3333	13,8333	61,3333	70,8333	57	3-Time estimate	2,5
7	3	Yes	4,5	18,5	23	18,5	23	0	3-Time estimate	1,5
8	5	Yes	11,1667	23	34,1667	23	34,1667	0	3-Time estimate	3,8333
9	10	no	7	23	30	27,1667	34,1667	4,1667	3-Time estimate	1,6667
10	11	Yes	36,6667	34,1667	70,8333	34,1667	70,8333	0	3-Time estimate	6,6667
11	12	Yes	39,1667	70,8333	110	70,8333	110	0	3-Time estimate	7,5
12	13	Yes	3,3333	110	113,3333	110	113,3333	0	3-Time estimate	1
	Project	Completion	Time	=	113,33	mins				
	Number of	Critical	Path(s)	=	6					

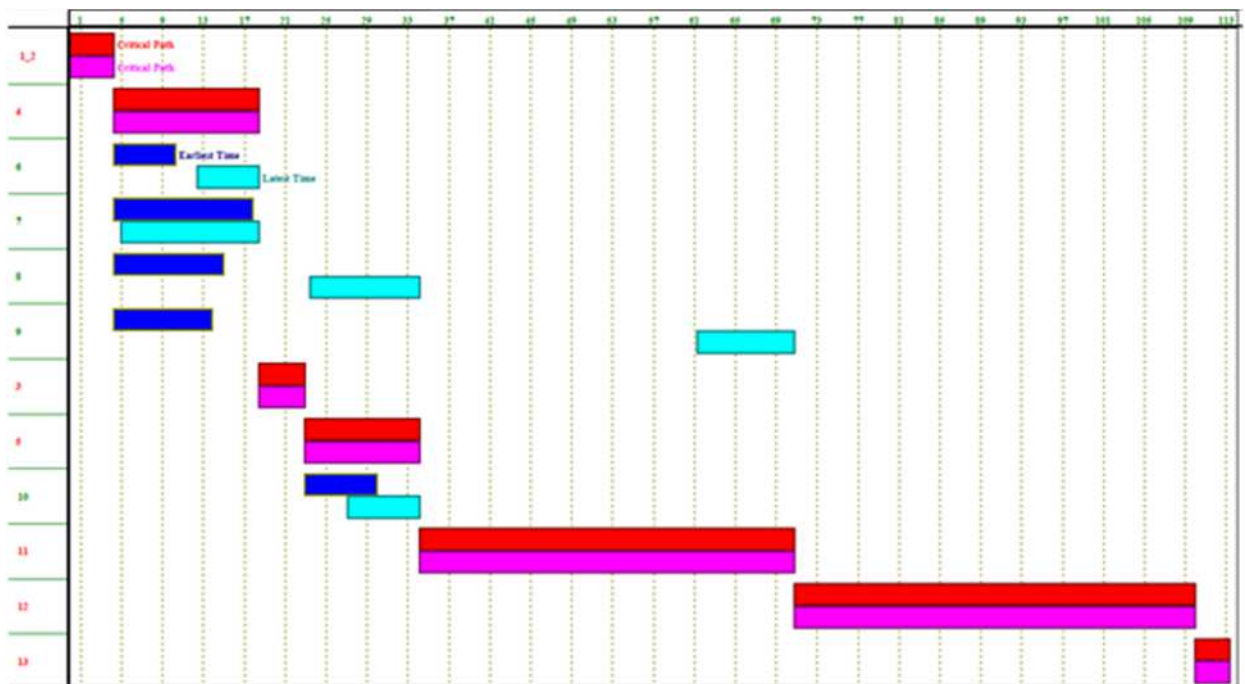


Рис. 5.26. Діаграма Гантта для випадку повного циклу обслуговування вантажних автомобілів (NW.T1)

Якщо з повного циклу виключити функцію розвантаження транспортного засобу, що дає мережевий граф NW.T2 (рис. 5.28), то тривалість такого циклу становить 76 хв. (табл. 5.7).

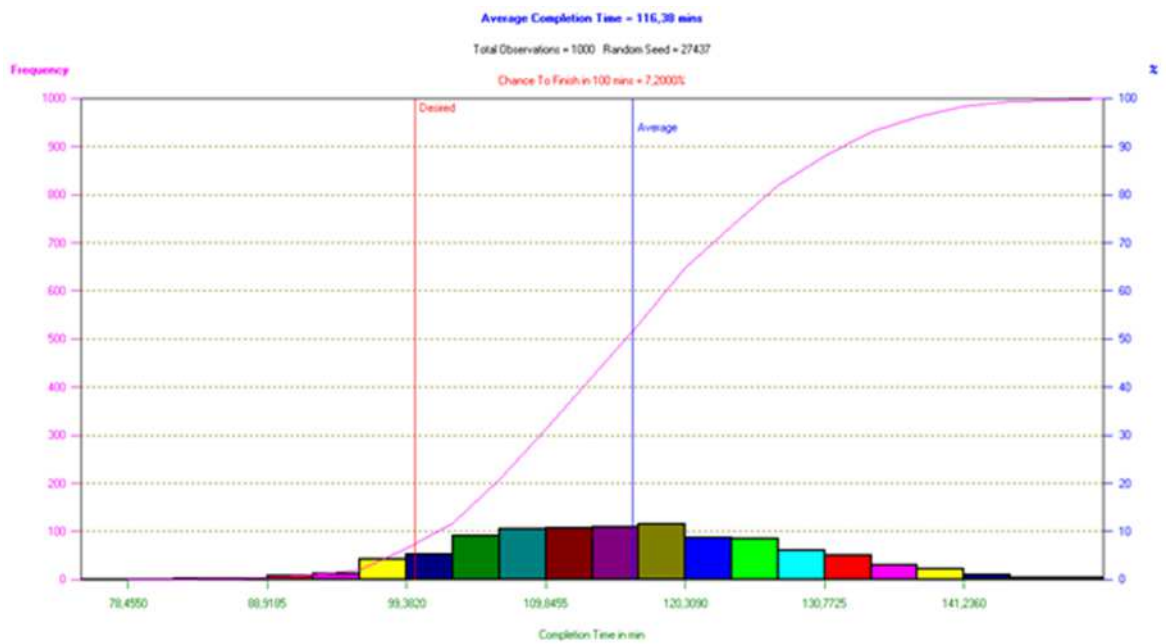


Рис. 5.27. Розподіл повного циклу обслуговування на основі імітації NW.T1

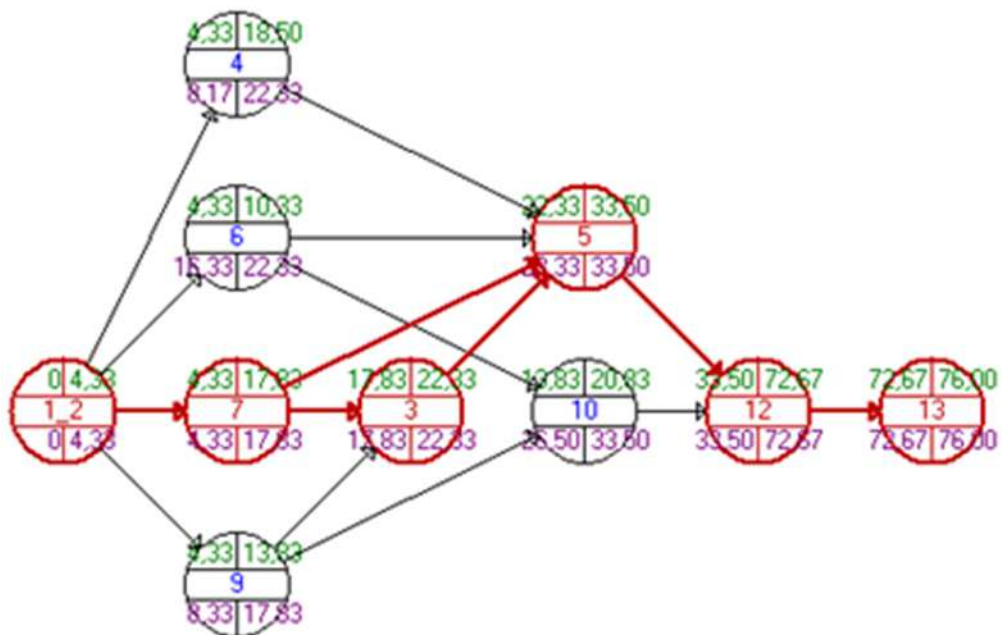


Рис. 5.28. Мережевий граф NW.T2– частковий цикл обслуговування транспортного засобу

Критичний шлях і значення показників мережевого графу NW.T2

12-20-2014 21:21:52	Activity Name	On Critical Path	Activity Mean Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)	Activity Time Distribution	Standard Deviation
1	1_2	Yes	4,3333	0	4,3333	0	4,3333	0	3-Time estimate	1,6667
2	4	Yes	14,1667	4,3333	18,5	4,3333	18,5	0	3-Time estimate	5,8333
3	6	no	6	4,3333	10,3333	12,5	18,5	8,1667	3-Time estimate	2,3333
4	7	no	13,5	4,3333	17,8333	5	18,5	0,6667	3-Time estimate	4,5
5	8	(Deleted)								
6	9	no	9,5	4,3333	13,8333	24,6667	34,1667	20,3333	3-Time estimate	2,5
7	3	Yes	4,5	18,5	23	18,5	23	0	3-Time estimate	1,5
8	5	Yes	11,1667	23	34,1667	23	34,1667	0	3-Time estimate	3,8333
9	10	no	7	23	30	27,1667	34,1667	4,1667	3-Time estimate	1,6667
10	11	(Deleted)								
11	12	Yes	39,1667	34,1667	73,3333	34,1667	73,3333	0	3-Time estimate	7,5
12	13	Yes	3,3333	73,3333	76,6667	73,3333	76,6667	0	3-Time estimate	1
	Project	Completion	Time	=	76,67	mins				
	Number of	Critical	Path(s)	=	2					

Діаграму Гантта для циклу без функції розвантаження (NW.T2) відображено на рис. 5.29. За допомогою моделі **PN.T1** здійснюється попередня оцінка надійності і економічності роботи регіонального складу для песимістичного, найбільш очікуваного і оптимістичного сценаріїв вхідного потоку заявок на навантаження-розвантаження вантажних автомобілів.

При цьому оптимістичний сценарій означає високу інтенсивність прибуття транспортних засобів, що відповідає збільшеним обсягам попиту на металопрокат та товарообігу регіонального складу. Отже, песимістичний сценарій свідчить про низьку інтенсивність вхідного потоку, тобто про великі проміжки часу між моментами прибуття транспортних засобів в малій кількості.

До оптимістичного сценарію для регіонального складу, що розглядається, включено припущення про те, що за період, що не перевищує мінімального розміру циклу в 76 хв., прибуває 1 або 2 транспортних засоби.

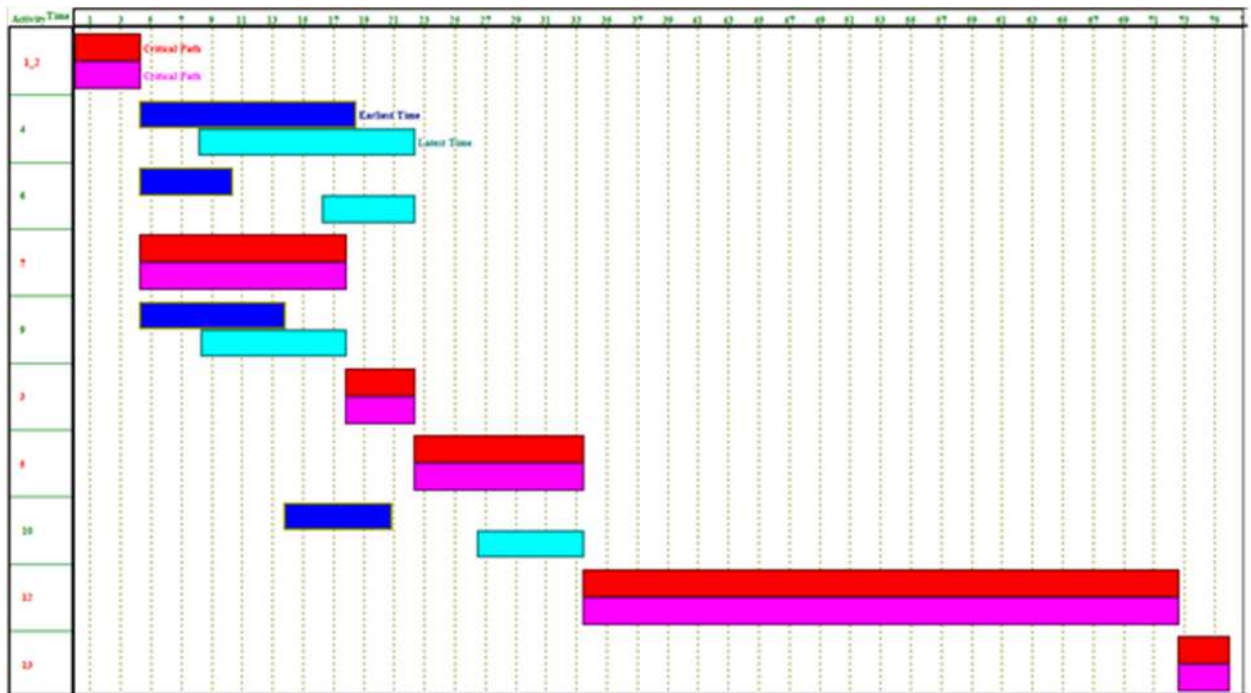


Рис. 5.29. Діаграма Гантта для випадку часткового циклу обслуговування вантажних автомобілів (NW.T2)

В процесі навантаження_розвантаження задіяно 2 бригади робітників і 3 кранівника. Підсумкові показники цього сценарію різняться в залежності від того, за яким варіантом обслуговування переважають заявки:

- 1.Тільки по навантаженню;
- 2.Тільки по розвантаженню;
- 3.Навантаження та розвантаження з переважанням першого;
- 4.Навантаження та розвантаження, де домінує друге;
- 5.Навантаження та розвантаження, які пропорційно однакові.

Зазначимо, що переважання заявок 1-го й/або 2-го варіанту веде до меншого навантаження на склад, ніж переважання заявок по 3-му, 4-му та 5-му варіантах, що підтверджується результатами імітації.

Імітація оптимістичного сценарію (табл. 5.8) в моделі **PN.T1** дозволяє оцінити параметри роботи складу і процесу обслуговування. До параметрів відносяться: час очікування машини до відправки на обробку на складі (WT); цикл виконання заявки, тобто обслуговування машини (СТ); робочий цикл,

пов'язаний з обробкою транспортного засобу (PT); завантаженість робочих бригад (U_w); завантаженість кранівників (U_c).

Таблиця 5.8

Імітація оптимістичного сценарію при різних варіантах вхідного потоку

		Розвантаження					
		0%	33,30%		50,0%	66,7%	
Навантаження 2		33,30%	66,7%	50,0%	33,30%	66,7%	
Навантаження 1	33,3 %				WT = 30,1; CT = 103,6; PT = 73,5; Uw = 74,3; Uc = 55,7	WT = 163,3; CT = 205,7; PT = 85,1; Uw = 76,7; Uc = 61	
	50,0 %			WT = 34,4; CT = 109,1; PT = 74,6; Uw = 74,9; Uc = 57,2			
	66,7 %		WT = 11,2; CT = 80,2; PT = 68,9; Uw = 69,8; Uc = 51	WT = 37,9; CT = 112,4; PT = 74,6; Uw = 73,7; Uc = 56,2			
	100 %	WT = 4,8; CT = 70,3; PT = 65,5; Uw = 65,7; Uc = 47,1					

Джерела економічного ефекту від реалізації моделей проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами та їх основні практичні результати наведено в табл. 5.9.

Отже, запропоновані концепція, моделі та методи проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами розвивають сучасні підходи до створення стійких до порушень систем операцій, підвищення ефективності бізнес-процесів економічних об'єктів – як на підприємствах, так і в мережевих об'єднаннях, насамперед, ланцюгах поставок.

Характеристика економічного ефекту від реалізації моделей проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами

Джерело економічного ефекту	Результат
Мінімізація відхилень обсягів поставок відобсягів потреб	Зниження витрат внаслідок невідповідності
Підвищення результативності й ефективності обслуговування замовлень і обробки робочих об'єктів	Збільшення обсягів збуту. Збільшення виручки від реалізації
Зменшення кількості порушень (відмов) у бізнес-процесах	Зниження загальних витрат. Збільшення обсягу продажів
Підвищення оперативності збору даних	Зниження непрямих витрат
Автоматизація процесів обробки інформації та виявлення проблемних ситуацій	Зниження витрат на основну діяльність
Узгодження потоків ресурсів і робіт в діяльності економічного об'єкту	Вивільнення обігових коштів

Їх впровадження в практику управління, з одного боку, сприяє нарощуванню і ефективному використанню власного потенціалу та джерел фінансування. Ефективність при цьому полягає у зниженні витрат на відповідність і втрат внаслідок невідповідності, перш за все, неякісного виконання споживчих замовлень. З іншого боку, забезпечується результативність діяльності, потрібна для підвищення конкурентоспроможності та фінансово-економічної стійкості. Вони мають високий рівень універсальності і можуть застосовуватися на багатьох промислових, торгівельних і логістичних підприємствах.

Висновки до розділу 5

Для аналізу ефективності альтернативних стратегій управління потоками та запасами готової продукції в мінливих ринкових умовах функціонування підприємства та вибору релевантної з них запропоновано системно-динамічні моделі цих стратегій.

Для вирішення проблем низької результативності та ефективності діяльності промислового підприємства застосовуються моделі структури та динаміки його ланцюга поставок, і процесів управління динамічним портфелем замовлень на готову продукцію, що припускає комбінування

таких способів організації виробничого процесу, як «виробництво на склад» та «виробництво на замовлення».

Для аналізу, планування й контролю за процесом реалізації динамічного портфеля замовлень (ДПЗ) застосовуються структурні моделі його виробничих, заготівельних, збутових і логістичних процесів в нотації BPMN та ePC. Мережеві моделі реалізації ДПЗ дозволяють оцінити результативність цього процесу та пропускну здатність виробничо-збутової системи, а імітаційні моделі використовуються для аналізу оперативності прийнятих рішень, визначення очікуваної результативності та ефективності діяльності, та механізму регулювання пропускну здатності. ДПЗ поєднує різні способи включення поточних і потенційних споживчих замовлень у процеси. Для їх аналізу реалізації запропоновано мережеву **DSM.P1** і дискретно-подієву **DEM.P1** моделі. Вони дозволяють визначити ймовірність виконання замовлень у встановлений термін і виявити можливі резерви часу для вбудовування нових замовлень для різних сценаріїв потоку замовлень.

Для аналізу ефективності та надійності ланцюга поставок, спрямованого на досягнення та збереження високого ринкового статусу за рахунок високої якості обслуговування споживачів (їх лояльності), розроблено системно-динамічну модель адаптивного ланцюга поставок (в ППП «iThink»). Модель дозволяє оцінити вплив параметрів управління запасами та замовленнями на надійність і якість обслуговування споживачів, а також фінансовий стан виробника і торговельних компаній.

Реалізація інструментів проблемно-орієнтованого управління бізнес-процесами на підприємстві та в ланцюзі поставок дозволяє підвищити його результативність і ефективність. Отримані результати дослідження застосовані у практиці управління наступних підприємств: «Донецький металургійний завод» (м. Донецьк), «Група «Норд»(м. Донецьк), «Харківський машинобудівний завод «Світло Шахтаря» (м. Харків), «Маріупольський морський торговельний порт» (м. Маріуполь), «Українська гірничо-металургійна компанія» (м. Київ).

Основні результати проведеного дослідження опубліковані в працях [62, 66, 70, 71, 78, 79, 82, 109, 112, 173].

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження вирішено важливу для економіки України проблему розробки методології моделювання процесів проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами, спрямованого на адаптацію до мінливих умов ділового оточення з високим ступенем складності та невизначеності на підставі модернізації системи управління, коригування структури і параметрів бізнес-процесів і систем операцій, що забезпечують їх виконання згідно з вимогами до усунення цифрових розривів. При цьому одержано наукові результати, за якими зроблено наступні висновки:

1. Доведено, що існуючий інструментарій бізнес-аналізу в багатьох випадках не здатний своєчасно обробляти різноманітну інформацію про стан ЕО та ситуації в їх діяльності, а далі зводити її до уніфікованого аналітичного контексту, що не дозволяє адекватно структурувати управлінські проблеми та їх докорінні причини, та що гальмує розвиток ЕО.

2. Для подолання та запобігання проблемних ситуацій на основі теорії та методів прийняття рішень, імітаційного моделювання та методології «м'яких» систем розроблена концепція моделювання процесів проблемно-орієнтованого управління ЕО, що сприяє підвищенню загальної ефективності його діяльності.

3. Для підвищення оперативності та точності управлінських рішень в межах розробленої концепції запропоновано підхід до спільного використання та комбінування моделей структури і динаміки бізнес-процесів, який дозволяє уникнути втрат від реалізації неадекватних управлінських рішень.

4. Для зниження фінансово-економічних втрат внаслідок управлінських помилок і порушень в діяльності ЕО удосконалено модель управлінського циклу з підвищення ефективності бізнес-процесів на основі існуючих теоретично узагальнених циклів управління і підходів до вирішення проблем.

5. Для підвищення результативності й ефективності діяльності ЕО формалізовано узгоджене застосування часових і вартісних параметрів і критеріїв в оперативному плануванні процесів обробки РО на підставі теорій гнучких і стійких до порушень систем операцій.

6. Для запобігання зниженню ефективності діяльності ЕО, стратегій і проектів щодо вдосконалення бізнес-процесів під впливом проблемних ситуацій удосконалено метод контролю й оцінки ефективності, що містить процедуру інтерпретації значень показників і визначення інтегральної оцінки.

7. Для обґрунтування управлінських рішень щодо підвищення результативності діяльності ЕО сформовано структурні моделі процесів обробки РО, в яких враховуються стадії, потоки РО, місця їх обробки та ресурси.

8. Для обґрунтування пропускної здатності системи операцій в агрегованому плануванні діяльності ЕО з огляду на забезпечення високого рівня її масштабованості та результативності запропоновано використання методу системної динаміки та розроблено модель коригування пропускної здатності.

9. Для ефективного подолання проблемних ситуацій в діяльності ЕО розвинуто методологічний підхід до їх структурування в управлінні багатостадійними потоковими процесами, який ґрунтується на комплексі розроблених оптимізаційних та імітаційних моделей.

10. Для підвищення оперативності й точності агрегованого планування бізнес-процесів і оперативно-календарного планування, удосконалено модель механізму ієрархічного планування діяльності ЕО.

11. Для подолання проблемних ситуацій у діяльності ЕО, які характеризуються неоднозначною інтерпретацією і різноманітністю відгуків системи управління побудовано гібридний метод підтримки прийняття рішень.

12. Для обґрунтування моментів початку розробки нового товару, запуску його у продаж, припинення виробництва поточного товару з метою

забезпечення максимальної прибутковості діяльності ЕО запропоновано динамічну модель оновлення продукції.

13. Для аналізу ефективності альтернативних стратегій управління потоками і запасами готової продукції і вибору релевантної з них запропоновано відповідні системно-динамічні моделі.

14. Для вирішення проблем низької результативності та ефективності діяльності ЕО розроблено моделі бізнес-процесів з метою їх синхронізації та стратегічного вирівнювання, адаптивного ланцюга поставок і процесів управління динамічним портфелем замовлень.

15. Проведено практичну реалізацію розроблених концепції та комплексу моделей проблемно-орієнтованого управління ЕО, загальний економічний ефект від якої оцінюється у розмірі 1 271 тис. грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Айзен Р. Проблеми економічної інтеграції України в Європейський союз: Міжнародний рух капіталу / Р. Айзен, Р. М. Березюк та ін. // Вісник ТАНГ. – 2005. – №1. – С. 175–194.
2. Амітан В.Н. Логістизація процесів в організаційно-економічних системах/ В. Н. Амітан, Р. Р. Ларіна, В. Л. Пілюшенко. – Донецьк: Юго-Восток, 2003. – 73 с.
3. Ансофф И. Стратегическое управление / Ансофф И. // Пер. с англ. Л. И. Евенко. – М.: Экономика, 1989. – 520 с.
4. Антонюк Л. Л. Інновації: теорія, механізм розробки та комерціалізації: монографія / Л. Л. Антонюк, А. М. Поручник, В. С. Савчук. – К.: КНЕУ, 2003. – 394 с.
5. Ардашкин И. Б. Философские основания проблемно-ориентированных исследований / И. Б. Ардашкин // Известия Томского политех. ун-та. – 2000. – Т. 316, №6. – С. 74–78.
6. Астанин С. В. Управление бизнес-процессами на основе их моделирования нечеткими ситуационными сетями / С. В. Астанин, Н. К. Жуковская // Управление большими системами: сб. науч. тр. – 2012. – №37. – С. 145–163.
7. Бабкин А. Е. О синтезе событийных моделей дискретных систем [Электронный ресурс] / А. Е. Бабкин // Ученые записки: электронный. науч. ж-л Курского гос. ун-та. – 2006. – №1. – 17 с. – Режим доступа: <http://www.scientific-notes.ru/pdf/s15.pdf>.
8. Балахнина Е. Е, Тенденции развития оборудования для тонкого измельчения горных пород / Е. Е. Балахнина, Ю. В. Дмитрак, Н. Н. Сычев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2006. – №1. – С. 282–286.
9. Бауэрсокс Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс. – М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 640 с.
10. Беккер Й. Менеджмент процессов / Й. Беккер, Л. Вилков, В. Таратухин, М. Кугелер, М. Роземанна. – М.: Эксмо, 2007. – 384 с.
11. Белый А. П. Комплексные оценки в системе рейтингового управления предприятием: монография / А. П. Белый, Ю. Г. Лысенко, К. Г. Макаров, А. А. Мадых. – Донецк: Юго-Восток Лтд, 2003. – 120 с.
12. Берулава Г. В. Влияние доверия на формы организации транзакций между промышленными фирмами и их дистрибьюторами / Г. В. Берулава, Д. Т. Лежава. – М.: ЕЕРС, 2007. – 54 с.
13. Бланк И. А. Управление активами / И. А. Бланк. – К.: Ника-Центр, Эльга, 2002. – 717 с.
14. Богданов А. А. Тектология: (Всеобщая организационная наука) / А. А. Богданов. – В 2-х кн.: Кн. 1 / Редкол. Л. И. Абалкин и др. – М.: Экономика, 1989. – 304 с.
15. Большаков А. С. Менеджмент: учеб. пособ. / А. С. Большаков. СПб.: Питер, 2000. – 160 с.
16. Борисов А. Н. Принятие решений на основе нечетких моделей / А. Н. Борисов, О. А. Крумберг, И. П. Федоров. – Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.
17. Боровська Т. М. Моделювання і оптимізація процесів розвитку виробничих систем з урахуванням зовнішніх ресурсів та ефектів освоєння: монографія / Т. М. Боровська, С. П. Бадьора, В. А. Северілов, П. В. Северілов. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 255 с.

18. Борщёв А. От системной динамики и традиционного ИМ – к практическим агентным моделям: причины, технология, инструменты [Электронный ресурс] / А. Борщев. – Режим доступа: <http://www.gpss.ru/paper/borshevarc.pdf>.
19. Букреев А. М. Экономический механизм антикризисного управления предприятием: монография / А. М. Букреев, К. И. Кремер, О. Е. Дударев. – Воронеж: Научная книга, 2007. – 232 с.
20. Бумбахер У. Процессная ориентация управления качеством неприбыльной организации / У. Бумбахер // Проблемы теории и практики управления. – 2001. – №5. – С. 82–87.
21. Буч О. В. Типология процессов в организации / О. В. Буч // Вестник МГТУ. – 2003. – №2, Т. 6. – С. 207–214.
22. Войнов И. В. Моделирование экономических систем и процессов. Опыт построения ARIS-моделей: монография / И. В. Войнов, С. Г. Пудовкина, А. И. Телегин. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2002. – 392 с.
23. Воронов Ю. П. Новые подходы к оценке эффективности фундаментальной науки [Электронный ресурс] / Ю. П. Воронов // ЭКО. – 2009. – №6. – Режим доступа: <http://econom.nsc.ru>.
24. Гвоздева Т. В. Проблемно-ориентированное управление организационным развитием: монография / Т. В. Гвоздева, А. А. Белов. – Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. – 164 с.
25. Герасимчук В. Г. Маркетинг. Теорія і практика / В. Г. Герасимчук. – К.: Вища школа, 1994. – 328 с.
26. Гребенкина А. А. Оценка материальных запасов в филиальной сети нефтегазового предприятия и их взаимосвязь с материальными потоками / А. А. Гребенкина, Ю. В. Фертикова // Ученые записки Санкт-Петербургского университета управления и экономики. – 2011. – №4 (34). – С. 52–57.
27. Грибанова Е. Б. Алгоритмические имитационные модели управления материальными запасами на складе / Е. Б. Грибанова, А. А. Мицель // Известия Томского политех. ун-та. – 2006. – №8, Т. 309. – С. 201–207.
28. Григорук П. М. Характеристика методологічних підходів дослідження процесу прийняття рішень / П. М. Григорук, Н. А. Хрущ // *Kreatywność i innowacyjność w zarządzaniu – egzemplifikacje teoretyczne i empiryczne*. – Poznań: Studia Zarządzania i Finansów Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu. – 2016. – №10. – С. 29–39.
29. Давыдовский Ф. Н. Концепция системной реструктуризации: методология, теория, реализация [Электронный ресурс] / Ф. Н. Давыдовский // Научные записки НГУЭУ. – 2009. – №3. – Режим доступа: http://www.nsuem.ru/science/publications/science_notes/2009_3/3.pdf.
30. Данилова В. А. Проблемно-целевой метод управления потребительским рынком [Электронный ресурс] / В. А. Данилова // Сервис plus. – 2008. – № 2. – Режим доступа: http://www.marketing.spb.ru/lib-special/regions/consumer_market.htm.
31. Детмер У. Теория ограничений Голдратта. Системный подход к непрерывному совершенствованию / У. Детмер. – М.: АНД Проджект, 2007. – 444 с.
32. Друкер П. Ф. Менеджмент в некоммерческой организации. Принципы и практика / Питер Ф. Друкер. – М.: Вильямс, 2007. – 304 с.

33. Друкер П. Ф. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения / Питер Ф. Друкер. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003. – 288 с.
34. Дыбская В. В. Логистика: Учебник / В. В. Дыбская, Е. И. Зайцева, В. И. Сергеев, А. Н. Стерлигова. – М.: Эксмо, 2008. – 944 с.
35. Дюжилова О. М. Мониторинг как инструмент антикризисного управления предприятием [Электронный ресурс] / О. М. Дюжилова // Управленческий учет. – 2005. – №6. – Режим доступа: <http://www.upruchet.ru/articles/2005/6/4328.html>.
36. Загидуллин Р. Р. Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP / Р. Р. Загидуллин. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 372 с.
37. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. – М.: Мир. – 1976. – 167 с.
38. Замятина О. М. Метод моделирования и комплексного анализа бизнес-процессов / О. М. Замятина // Известия Томского политех. ун-та. – 2005. – №6, Т. 308. – С. 180–186.
39. Згуровский М. З. Методология построения эффективного решения многоэтапных задач календарного планирования на основе принципа иерархии и комплекса взаимосвязанных моделей и методов / М. З. Згуровский, А. А. Павлов, Е. Б. Мисюра, О. В. Мельников // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка: зб. наук. пр. – 2009. – №50. – С. 8–19.
40. Иванов Н. Н. Концепция построения информационно-маркетинговых систем в экономике / Н. Н. Иванов // Моделирование поведения хозяйствующих субъектов в условиях изменяющейся рыночной среды: монография; Под ред. В. С. Пономаренко, Т. С. Клебановой. – Бердянск: Издатель Ткачук А. В., 2016. – С. 326–342.
41. Иванов С. Н. Математические методы исследования операций: учеб. пособ. / С. Н. Иванов – Донецк: ДонНУ, 2003. – 688 с.
42. Иващенко А. В. Применение методологии UML при автоматизации управления бизнес-процессами [Электронный ресурс] / А. В. Иващенко, А. А. Сталькин, У. М. Калышенко // Исследовано в России. – 2004. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/094.pdf>.
43. Имитационные модели в экономике / А. А. Бакаев, Н. И. Костина, Н. В. Яровицкий; Под общ. ред. Н. В. Яровицкого. – К.: Наук. думка, 1978. – 302 с.
44. Капаруліна І. М. Сутність та критерії ідентифікації економічного об'єкта / І. М. Капаруліна // Проблеми економіки. – 2013. – №3. – С. 247–253.
45. Каплан Р. С. Организация, ориентированная на стратегию / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон. – М.: Олимпик-Бизнес, 2004. – 416 с.
46. Каплан Р. С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон. – М.: Альбина Бизнес Букс, 2008. – 478 с.
47. Капралов А. Влияние терминологии на эффективность совмещения проектных и операционных работ [Электронный ресурс] / А. Капралов // Управление компанией. – 2011. – №1. – Режим доступа: http://www.iteam.ru/publications/project/section_35/article_4334/.
48. Кара-Мурза С. Подрыв рационального мышления и рефлексивное управление / С. Кара-Мурза // Рефлексивные процессы и управление. – 2003. – №2, Т. 3. – С. 16–34.
49. Каткова Н. В. Щодо оцінки ефективності діяльності підприємств [Електронний ресурс] / Каткова Н. В. // Вісник Нац. ун-ту

кораблебудування. – Режим доступу: <http://ev.nuos.edu.ua>.

50. Квятковская И. Ю. Этапы проблемно-ориентированной методологии поддержки принятия управленческих решений для слабоструктурированных проблем / И. Ю. Квятковская // Вестник АГТУ. Сер. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2009. – №1. – С. 60–65.

51. Кендалл И. Дж. Современные методы управления портфелями проектов и офис управления проектами: Максимизация ROI / И. Дж. Кендалл, К. С. Роллинз. – М.: ЗАО «ПМСОФТ», 2004. – 576 с.

52. Кизим М. О. Збалансована система показників: монографія / М. О. Кизим, А. А. Пилипенко, В. А. Зинченко. – Х.: ІНЖЕК, 2007. – 192 с.

53. Клебанова Т. С. Принятие решений в управлении экономическими объектами: методы и модели / Т. С. Клебанова, Я. Г. Берсуцкий, Н. Н. Лепа и др. – Донецк: Юго-Восток, 2002. – 276 с.

54. Кнобель А. Ю. Вертикальная интеграция и экономический рост: эмпирическое исследование / А. Ю. Кнобель // Журнал новой экономической ассоциации. – 2009. – №3-4. – С. 54–70.

55. Ковалев М. Н. К вопросу проблемно-ориентированного подхода в менеджменте / М. Н. Ковалев // Менеджмент в России и зарубежом. – 2005. – №5. – С. 3–8.

56. Ковтун Л. И. Методы имитационного моделирования и ситуационного анализа управленческих решений при авариях на кораблях на основе лингвистического описания процессов, алгебры высказываний и нейроподобных сетей / Л. И. Ковтун, Н. А. Шарков // М-лы 4-й Всерос. науч.-практ. конф. «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2009). – СПб., 2009. – Т. 1. – С. 139–145.

57. Конти Т. Система заинтересованных сторон: стратегическая ценность / Т. Конти, Ё. Кондо, Г. Ватсон // Качество в XXI веке. Роль качества в обеспечении конкурентоспособности и устойчивого развития. – М., 2005. – С. 13–33.

58. Корох А. А. Рефлексивное управление: концепции, подходы и область применения / А. А. Корох // Научные записки НГУЭУ. – 2009. – №2.

59. Корпоративное управление крупным промышленным комплексом: учеб. пособ. / Ю. Г. Лысенко и др. / Под общ. ред. Ю. Г. Лысенко и В. Н. Андриенко. – Донецк: Юго-Восток Лтд, 2003. – 243 с.

60. Костирко Р. О. Фінансовий аналіз: навч. посіб. / Р. О. Костирко. – Х.: Фактор, 2007. – 784 с.

61. Кравченко В. М. Гібридний метод підтримки та прийняття управлінських рішень на основі обробки експертних суджень і нечіткої логіки / В. М. Кравченко // Формування ринкової економіки в Україні: зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 27. – С.165–168.

62. Кравченко В. М. Задачі управління ресурсними потоками на підприємстві / В. М. Кравченко, Р. І. Шурма // Бізнес Інформ. – 2013. – №6. – С. 302–307.

63. Кравченко В. М. Комбіноване імітаційно-оптимізаційне моделювання процесів на підприємстві / В. М. Кравченко // Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід : III Міжнар. наук.-методич. конф., 4–5 жовт. 2012 р., Львів. – Л., 2012. – С.128–129.

64. Кравченко В. М. Моделювання поточкових процесів для підвищення результативності діяльності підприємства / В. М. Кравченко // Моделювання

регіональної економіки: зб. наук. пр. – 2012. – №1 (19). – С. 51–59.

65. Кравченко В. М. Структурна модель механізму ієрархічного планування діяльності організації / В. М. Кравченко // Вісник Тернопільського національного економічного університету: наук. ж-л. – 2012. – Вип. 3. – С. 110–117.

66. Кравченко В. Н. Дискретно-событийная модель динамического портфеля заказов на предприятии / В. М. Кравченко // Вісник Запорізького національного університету: зб. наук. пр. Економічні науки. – 2011. – №3 (11). – С. 89–95.

67. Кравченко В. Н. Дескриптивные модели в технологии организационного управления системой дистрибуции предприятия / В. Н. Кравченко, В. П. Егоров // Экономическая кибернетика. – 2007. – № 3–4(45–46). – С. 81–91.

68. Кравченко В. Н. Диагностика и оценка эффективности основной деятельности предприятия / А. Ю. Лысенко // Економіка промисловості/ Ін-т економіки пром-сті НАН України. – 2010. – №4 (52). – С. 145–152.

69. Кравченко В. Н. Имитационное моделирование в управлении оборотными средствами предприятия / В. Н. Кравченко // Новое в экономической кибернетике: сб. науч. ст. – 2009. – №2. – С. 59–67.

70. Кравченко В. Н. Имитационное моделирование потоковых процессов в системах производства и сбыта металлоизделий / В. Н. Кравченко, А. Ю. Лысенко // Економічна кібернетика. – 2012. – №1–3 (73–75). – С. 20–33.

71. Кравченко В. Н. Инструменты проблемно-целевого управления бизнес-процессами: Монография / В. Н. Кравченко. – Днепропетровск: Середняк Т. К., 2014. – 304 с.

72. Кравченко В. Н. Инструменты структуризации управленческих проблем / В. Н. Кравченко // Анализ, моделирование, управление, развитие экономических систем: сб. науч. тр. VII Международной школы-симпозиума АМУР-2013, Севастополь, 12–21 сентября 2013. – Симферополь: ТНУ им. В. И. Вернадского, 2013. – С. 226–228.

73. Кравченко В. Н. Интегрированная модель системы маркетингово-ориентированного управления предприятием в сфере информационного бизнеса / В. Н. Кравченко, В. С. Кузнецов // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2012. – №3 (19). – С. 91–95.

74. Кравченко В. Н. Комбинирование моделей бизнес-процессов предприятия / В. Н. Кравченко // Бизнес Информ. – Х.: ИНЖЭК, 2010. – №4(1). – С. 50–53.

75. Кравченко В. Н. Комбинирование подходов к управлению деятельностью предприятия / В. Н. Кравченко // Проблеми економічної кібернетики: М-ли XVI-ої Всеукр. наук.-методич. конф, Одеса, 14–16 вер. 2011 р. – Том 2. – Одеса: ОНПУ, 2011. – С. 25–26.

76. Кравченко В. Н. Модели конфигурации цепи поставок промышленного предприятия / В. Н. Кравченко, А. Е. Селиверстов // Культура народов Причерноморья. – 2010. – №194. – С. 87–95.

77. Кравченко В. Н. Модели планирования основной деятельности неприбыльной организации / В. Н. Кравченко, О. Б. Комашко // Економіка і організація управління: зб. наук. пр. – 2009. – Вип. 2 (6). – С. 109–116.

78. Кравченко В. Н. Модели процессов управления запасами готовой продукции на предприятии / В. Н. Кравченко // Економіка і організація управління: зб. наук. пр. – 2010. – Вип. 1 (7). – С. 10–21.

79. Кравченко В. Н. Моделирование процессов взаимодействия предприятий в цепи поставок / В. Н. Кравченко // Новое в экономической кибернетике: сб. науч. ст. – 2005. – №2: Модели формирования портфеля заказов на предприятиях и в организациях. – С. 62–71.

80. Кравченко В. Н. Модель обновления производственного выпуска предприятия / В. Н. Кравченко // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2010. – №8 (150). – С. 127–132.

81. Кравченко В. Н. Модель управления ресурсными потоками в вертикально-интегрированных структурах / В. Н. Кравченко // Анализ, моделирование, управление, развитие экономических систем: сб. науч. тр. IV Междунар. школы-симпозиума АМУР-2010, Севастополь, 13–19 сент. 2010. – Симферополь: ТНУ им. В. И. Вернадского, 2010. – С. 198–202.

82. Кравченко В. Н. Модель функционирования розничного торгового предприятия на основе имитации поведения покупателей / В. Н. Кравченко, Д. А. Мельничук // Экономическая кибернетика. – 2008. – №3-4(51–52). – С. 66–75.

83. Кравченко В. Н. Организация сбытовой цепи поставок металлургического предприятия / В. Н. Кравченко, А. Е. Селиверстов // Модели управления в рыночной экономике. – 2009. – №12. – С. 103–115.

84. Кравченко В. Н. Прикладные аспекты формализации управленческих проблем в экономике / В. Н. Кравченко // Рефлексивные процессы и управление в экономике: тезисы докл. IV Межд. науч.-практ. конф., 14–17 окт. 2013, Партенит / НАН Украины, Ин-т экономики пром-сти. – Донецк, 2013. – С. 49–52.

85. Кравченко В. Н. Причинно-следственный анализ деятельности предприятия / В. Н. Кравченко // Розвиток фінансових методів державного управління національною економікою: зб. наук. пр. – 2009. – Т. X. – С. 260–266.

86. Кравченко В. Н. Проблемно-ориентированный поход к управлению потоками работ в многостадийных процессах на предприятии / В. Н. Кравченко // Нове в економічній кібернетикі: зб. наук. ст. – 2011. – Вип. 3: Проблемно-орієнтоване управління економічними об'єктами. – С. 5–16.

87. Кравченко В. Н. Системный анализ деятельности лизинговой компании / В. Н. Кравченко, Н. М. Зайцев // Нове в економічній кібернетикі: зб. наук. ст. – 2012. – Вип. 2: Сучасні проблеми моделювання та управління. – С. 40–51.

88. Кравченко В. Н. Ситуационный подход к оценке эффективности предприятия / В. Н. Кравченко // Новое в экономической кибернетике: сб. науч. ст. – ДонНУ, 2009. – №4. – С. 36–47.

89. Кравченко В. Н. Ситуационный поход к управлению функционированием логистической системы предприятия / В. Н. Кравченко, Д. А. Мельничук // Тези доповідей. XI Всеукр. наук.-методич. конф. «Проблеми економічної кібернетики» 2-4 жовтня 2006 р., м. Алушта. – Донецьк: Юго-Восток, 2007. – С. 58–60.

90. Кравченко В. Н. Целеполагание в системе управления развитием предприятия / В. Н. Кравченко, И. В. Филиппин // Стратегия и механизмы регулирования промышленного развития: сб. науч. тр. – 2010. – Вып. 1 – С. 101–117.

91. Кредісов А. І. Мотивація – найважливіша функція менеджменту /

- А. І. Кредісов, Є. Г. Панченко, В. А. Кредісов // Економіка ринкових відносин. – 2008. – №2. – 126–151 с.
92. Кристофер М. Маркетинговая логистика / М. Кристофер, П. Хелен. – М.: Технологии, 2005. – 200 с.
93. Кугаенко А. А. Методы динамического моделирования в управлении экономикой: учеб. пособ. / А. А. Кугаенко / Под ред. П. Е. Кондрашова. – М.: Университетская книга, 2005. – 456 с.
94. Кульба В. В. Методы формирования сценариев развития социально-экономических систем / В. В. Кульба, Д. А. Кононов, С. А. Косяченко, А. Н. Шубин. – М.: СИНТЕГ, 2004. – 296 с.
95. Курносоев А. Н. Совершенствование организационно-экономических и методических основ проблемно-целевого управления подрядными проектами в строительстве : автореф. дис. ... канд. экон. наук / А. Н. Курносоев; Дагестанский гос. тех. ун-т. – Махачкала, 2004. – 28 с.
96. Куш С. П. Маркетинговые аспекты развития межфирменных сетей: российский опыт / С. П. Куш, А. А. Афанасьев // Российский журнал менеджмента. – 2004. – № 1, Т. 2. – С.33–52.
97. Лапыгин Ю. Н. Стратегический менеджмент / Ю. Н. Лапыгин, Д. Ю. Лапыгин. – ЭКСМО, 2010. – 432 с.
98. Лафта Дж. К. Теория организации: уч. пособ. / Дж. К. Лафта. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 416 с.
99. Леви М. Основы розничной торговли / М. Леви, Б. А. Вейтц / Пер. с англ. под ред. Ю. Н. Каптуревского. – СПб: Питер, 1999. – 448 с.
100. Лепа Н. Н. Управление конкурентными преимуществами предприятия: монография / Н. Н. Лепа. – Донецк: Юго-Восток, 2003. – 296 с.
101. Лепа Р. Н. Модели рефлексивного управления в экономике: монография / Р. Н. Лепа. – Донецк, 2012. – 380 с.
102. Лепа Р. Н. Ситуационный механизм поддержки принятия управленческих решений / Р. Н. Лепа. – Донецк: 2006. – 360 с.
103. Лепский В. Е. Проблемы субъектов российского развития / В. Е. Лепский // Рефлексивные процессы и управление. – 2006. – №6, Т.2. – С.5–20.
104. Ломако Е. И. Математические и понятийные средства системантики / Е. И. Ломако. – М.: Системная энциклопедия, 2008. – 112 с.
105. Лопатин В. А. Совершенствование бизнес-процессов (окончание) / В. А. Лопатин // Управление в кредитной организации. – 2009. – № 5.
106. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки / Л. И. Лопатников. – М.: Дело, 2003. – 520 с.
107. Лукинский В. В. Формирование стратегии управления запасами для нестационарных процессов [Электронный ресурс] / В. В. Лукинский, А. С. Степанова, Ю. М. Лазарев // Сб. докладов V межд. науч. прак. конф. (4–6 октября 2007 г.). – К.: НАУ, 2007. – Режим доступа: <http://www.luka.adviss.ru/content/view/30/20/>.
108. Луценко Е. В. Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом: монография / Е. В. Луценко, В. И. Лойко. – Краснодар: КубГАУ. 2005. – 480 с.

109. Лысенко Ю. Г. Имитационное моделирование экономических систем: прикладные аспекты: коллективная монография / Ю. Г. Лысенко, В. Н. Кравченко, Д. В. Беленко. – Донецк: Ноулидж, 2013. – 359 с.
110. Лысенко Ю. Г. Концепция моделирования системы управления логистическими потоками машиностроительного предприятия / Ю. Г. Лысенко, Ю. В. Сирко // Экономическая кибернетика. – 2006. – №3–4(39–40). – С. 47–55.
111. Лысенко Ю. Г. Механизмы адаптивного управления портфелем заказов в условиях нестабильного спроса / Ю. Г. Лысенко, С. А. Соломаха // Новое в экономической кибернетике: сб. науч. ст. – 2005. – №2: Модели формирования портфеля заказов на предприятиях и в организациях. – С. 14–26.
112. Лысенко Ю. Г. Моделирование динамического портфеля заказов в системе управления эффективностью предприятия / Ю. Г. Лысенко, В. Н. Кравченко // Современные подходы к моделированию сложных социально-экономических систем: монография / Под ред. В. С. Пономаренко, Т. С. Клебановой, Н. А. Кизима. – Х.: ФЛП Александрова К.М.; ИД «ИНЖЭК», 2011. – С. 216–228.
113. Лысенко Ю. Г. Моделирование технологической гибкости производственно-экономических систем: монография / Ю. Г. Лысенко, Н. В. Румянцев. – Донецк: ДонНУ, 2007. – 238 с.
114. Лысенко Ю. Г. Управление маркетинговым потенциалом предприятия: монография / Ю. Г. Лысенко, Н. Г. Гузь и др. – Донецк: Юго-Восток, 2005. – 352 с.
115. Лысенко Ю. Г. Экономика и кибернетика предприятия: Современные инструменты управления: монография / Ю. Г. Лысенко. – Донецк: Юго-Восток, 2006. – 356 с.
116. Лэриби Д. Введение в проблемно-ориентированное проектирование [Электронный ресурс] / Дэвид Лэриби // MSDN Magazine. – 2009. – №2. – Режим доступа: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/magazine/default.aspx>.
117. Магданов П. В. Интеграция структурно-функционального и программно-целевого подходов к управлению [Электронный ресурс] / П. В. Магданов // 27.11.2013. – Режим доступа: <http://econ-plus.ru/node/473>.
118. Майкл Дж. Л. Бережливое производство + шесть сигм: Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства / Дж. Л. Майкл. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 360 с.
119. Максимов В. И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений / В. И. Максимов, Е. К. Корноушенко, С. В. Качаев // Информационное общество. – 1999. – Вып. 2. – С. 50–54.
120. Маслобоев А. В. Гибридная архитектура интеллектуального агента с имитационным аппаратом / А. В. Маслобоев // Вестник МГТУ. – 2009. – №1, Т. 12. – С. 113–124.
121. Мильнер Б. З. Теория организации / Б. З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 480 с.
122. Миронов Д. А. К выбору оптимальной стратегии пополнения запасов в случае прогнозируемых изменений экономических показателей / Д. А. Миронов // Исследования по информатике. – 1999. – №1. – С. 107–114.
123. Михалевич В. С. Методы последовательной оптимизации / В. С. Михалевич, А. И. Кукса. – М.: Наука, 1983. – 208 с.
124. Мищенко А. В. Методы управления ограниченными ресурсами в логистике / А. В. Мищенко. – М.: Инфра-М, 2011. – 184 с.

125. Морган Г. Образы организации / Г. Морган. – Манн, Иванов и Фербер, 2008. – 504 с.
126. Мухачева Н. Н. Онтологические модели и методы для управления информационно-интеллектуальными ресурсами организации / Н. Н. Мухачева, Д. В. Попов // Вестник УГАТУ. – 2010. – Т. 14, № 1 (36). – С. 123–135.
127. Мясников И. Ю. Проблемно-ориентированное моделирование корпоративной периодики: теоретические основания / И. Ю. Мясников, Ю. Н. Мясников // Вестник Томского гос. ун-та. – 2009. – №4(8). – С. 99–108.
128. Настільна книга для неприбуткових організацій / [за ред. А. Ткачука]. – К.: ІКЦ «Леста», 2005. – 288 с.
129. Никитин Н. А. Модели товарооборота сети розничной торговли: дис. канд. экон. наук: 08.00.13 / Никита Александрович Никитин; ГОУ ВПО «СПбГИЭУ», СПб., 2005. – 127 с.
130. Николаев И. Нужно ли бороться с дебиторской задолженностью [Электронный ресурс] / Игорь Николаев // Консультант. – 2005. – №21. – Режим доступа: <http://www.gaap.ru/biblio/corpfina/analyst/061.asp>.
131. Павлов А. А. Модели и алгоритмы теории расписаний в задачах планирования и управления проектами / А. А. Павлов, С. К. Чернов, Е. Б. Мисюра // Труды Одесского политехнического университета. – 2006. – Вып. 1 (25). – С. 150–159.
132. Павлов А. А. Объединение работ в группы с учетом их приоритетов, готовности к выполнению и директивных сроков / А. А. Павлов, Е. Б. Мисюра, Т. Н. Лисецкий // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка: зб. наук. пр. – 2011. – №53. – С. 209–211.
133. Панасенко С. В. Особенности управления некоммерческими организациями различных форм собственности [Электронный ресурс] / С. В. Панасенко // Вестник СевКавГТУ. Серия «Экономика». – 2003. – №3 (11). – Режим доступа: http://science.ncstu.ru/articles/econom/11/12.pdf/file_download.
134. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – М.: Высшая школа, 1989. – 360 с.
135. Петруня Ю. Є. Маркетинг: навч. посіб. / Ю. Є. Петруня. – К.: Знання, 2007. – 325 с.
136. Планування діяльності підприємства: Навч. посіб. / За заг. ред. В. Є. Москалюка. – К.: КНЕУ, 2005. – 384 с.
137. Плотинский Ю. М. Модели социальных процессов: Учеб. пособ. для ВУЗов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Логос, 2001. – 296 с.
138. Поршнев А. Г. Управление организацией: учеб. / А. Г. Поршнев, З. П. Румянцева, Н. А. Саломатина. – М.: Инфра-М, 2000. – 669 с.
139. Прибыткова Г. К. Финансовый менеджмент: Дидактический материал «Финансовый менеджмент в схемах, рисунках, расчетах» / Г. К. Прибыткова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 92 с.
140. Пригожин А. И. Методы развития организаций / А. И. Пригожин. – М.: МЦФЭР, 2003. – 864 с.
141. Прилуцкий М. Х. Многостадийные задачи теории расписаний с альтернативными вариантами выполнения работ / М. Х. Прилуцкий, С. Е. Власов // Системы управления и информационные технологии. – 2005. – № 2. – С. 44–48.
142. Прилуцкий М. Х. Оптимальное распределение ресурсов в задачах

календарного и объемно-календарного планирования / М. Х. Прилуцкий, С. Е. Власов // Труды Нижегородского государственного технического университета. Серия: Системы обработки информации и управления. – 2004. – Вып. 11. – С. 31–36.

143. Про стан та перспективи розвитку науково-технологічного потенціалу України [Електронний ресурс] // Аналітичні записки щодо проблем і подій суспільного розвитку / Національний інститут стратегічних досліджень. – грудень 2009. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/Monitor/December2009/12.htm>.

144. Пушкарь А. И. Модели управления развитием производственно-экономических систем: монография / А. И. Пушкарь. – Х.: ЭДЭНА, 2003. – 268 с.

145. Радионов А. Р. Логистика: Нормирование сбытовых запасов и оборотных средств предприятия / А. Р. Радионов, Р. А. Радионов. – М.: Дело, 2002. – 416 с.

146. Райан Б. Стратегический учет для руководителей / Б. Райан. – М.: Аудит; ЮНИТИ, 1998. – 616 с.

147. Райзберг Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 495 с.

148. Репин В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.

149. Рогоза М. Є. Стратегічний інноваційний розвиток підприємств: моделі та механізми: монографія / М. Є. Рогоза, К. Ю. Вергал. – Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. – 136 с.

150. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / А. П. Ротштейн. – Винница: Універсум-Вінниця, 1999. – 320 с.

151. Руднев А. Ю. Современное состояние и перспективы развития проблемно-ориентированных баз знаний для целей управления [Электронный ресурс] / А. Ю. Руднев. – М., 2006. – 35 с. – Режим доступа: <http://activizator.narod.ru/tema.pdf>.

152. Рыбченко Н. Е. Проектирование системы управления компании на основе процессного подхода / Н. Е. Рыбченко // УБС. – 2003. – №4. – С. 92–99.

153. Рыжиков Ю. И. Управление запасами / Ю. И. Рыжиков – М.: Наука, 2009. – 344 с.

154. Рыжкова М. В. «Провалы» теории рационального выбора / М. В. Рыжкова // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2012. – №3. – С. 23–32.

155. Рыкун В. И. Основы управления: монография / В. И. Рыкун. – М.: Изограф, 2000. – 111 с.

156. Сидоренко В. Н. Системно-динамическое моделирование в среде POWERSIM: Справочник по интерфейсу и функциям / В. Н. Сидоренко. – М.: Макс-Пресс, 2001. – 159 с.

157. Симаков П. В. Об оптимизации расписаний дискретных производств позаказного типа с применением имитационного моделирования / П. В. Симаков // Вестник Сибирского гос. аэрокосмического ун-та им. акад. М. Ф. Решетнева. – 2008. – №4. – С. 52–56.

158. Скворцова М. Ю. Применение имитационного моделирования для распределения логистических затрат торговой компании: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / М. Ю. Скворцова. – Москва, 2007. – 20 с.

159. Скрипко Л. Е. Экономика качества – тенденции и перспективы развития / Л. Е. Скрипко // Стандарты и качество. – 2003. – №1. – С. 68–71.
160. Современные подходы к моделированию сложных социально-экономических систем: монография / Под ред. В. С. Пономаренко, Т. С. Клебановой, Н. А. Кизима. – Х.: ФЛП Александрова К. М.; ИД «ИНЖЭК», 2011. – 280 с.
161. Стасюк В. П. Модели адаптивного управления предприятием: монография / В. П. Стасюк. – Донецк: ДонНУ, 2002. – 224 с.
162. Стивен тен Хаве. Ключевые модели менеджмента. Методы и приемы управления, способствующие процветанию вашего бизнеса / Стивен тен Хаве, Ваутер тен Хаве, Франс Стевенс. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 232 с.
163. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок: учеб. / А. Н. Стерлигова. – М.: Инфра-М, 2008. – 430 с.
164. Сток Дж. Р. Стратегическое управление логистикой / Дж. Р. Сток, Д. М. Ламберт. – М.: Инфра-М, 2005. – 797 с.
165. Столяр А. А. Алгоритмы локального поиска для задачи календарного планирования с ограниченными ресурсами / А. А. Столяр: автореферат дис. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.18; Новосибирск: Ин-т математики им. С. Л. Соболева СО РАН, 2005. – 16 с.
166. Танаев В. С. Теория расписаний. Многостадийные системы / В. С. Танаев, Ю. Н. Сотсков, В. А. Струевич. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 328 с.
167. Тищенко А. Н. Моделирование запасов собственного изготовления для ремонтов оборудования металлургических корпораций / А. Н. Тищенко, А. В. Манченко // Економіка промисловості. – 2006. – С. 175–183.
168. Тищенко А. Н. Стратегия управления развитием предприятия / А. Н. Тищенко, О. С. Головкин. – Х.: ЭДЭНА, 2003. – 198 с.
169. Толуев Ю. И. Имитационное моделирование логистических сетей / Ю. И. Толуев // Логистика и управление цепями поставок. – 2008. – № 2 (25). – С. 53–63.
170. Трахтенгерц Э. А. Компьютерная поддержка принятия решений / Э. А. Трахтенгерц / ИПУ РАН. – М.: СИНТЕГ, 1998. – 376 с.
171. Українська Л. О. Обґрунтування та вибір методологічних підходів щодо підвищення ефективності підготовки виробничого процесу / Л. О. Українська, О. В. Іванісов // Комунальное хозяйство городов: науч.-техн. сб. – 2004. – №56. – С. 251–255.
172. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок / Д. Уотерс. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с.
173. Управление дистрибуцией: монография / Ю. Г. Лысенко, В. П. Егоров, В. Н. Кравченко и др. – Донецк: Юго-Восток, 2010. – 240 с.
174. Управление программами и проектами: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 8. / М. Л. Разу, В. И. Воропаев, Ю. В. Якутии и др. – М.: Инфра-М, 2000. – 320 с.
175. Усов В. Н. Рефлексивное управление: философско-методологический аспект: автореф. дис. ... д-ра философ. наук: 09.00.01; Екатеринбург: УрГУ им. А. М. Горького, 2008. – 44 с.
176. Уткин Э. А. Государственное и региональное управление: учеб. пособ. / Э. А. Уткин, А. Ф. Денисов. – М.: Эксмо, 2002. – 320 с.

177. Филонович С. Р. Использование моделей жизненного цикла в организационной диагностике / С. Р. Филонович // Социологические исследования. – 2005. – № 4. – С. 53–64.
178. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) / Дж. Форрестер. – М.: Прогресс, 1971. – 340с.
179. Чухрай Н. І. Особливості маркетингу продуктивних інновацій / Н. І. Чухрай, Т. Б. Данилович // Вісник Львівського нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2007. – № 605. – С. 162–168.
180. Шапкин А. С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учеб. / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – М.: Дашков и К°, 2005. – 880 с.
181. Шаркова А. А. Современные исследования организационного лидерства: методология и социологический инструментарий / А. А. Шаркова // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Общественные науки. – 2010. – №1. – С. 92–98.
182. Шашенкова М. А. Проблемно-ориентированная технология управления организационным развитием / М. А. Шашенкова, Т. В. Гвоздева, А. А. Ражева // В мире научных открытий. – 2010. – №4 (10), Ч. 7. – С. 43–45.
183. Швец В. Е. К вопросу определения результативности и эффективности СМК [Электронный ресурс] / Швец В. Е. // Методы менеджмента качества. – 2004. – №6. – Режим доступа: <http://ria-stk.ru>.
184. Шекова Е. Л. Экономика и менеджмент некоммерческих организаций: учеб. пособ. / Е. Л. Шекова. – СПб: Лань, 2004. – 192 с.
185. Шестаков А. Л. Процессы и финансы / Шестаков А. Л. // Методы менеджмента качества. – 2002. – №11. – С.10–13.
186. Шкардун В. Д. Маркетинговые основы стратегического планирования: Теория, методология, практика: Монография / В. Д. Шкардун. – М.: Дело, 2007. – 376 с.
187. Штомпф Г. «Проектное мышление» – это не о размышлениях, а о действиях / Г. Штомпф // Проблемы управления в социальных системах. – 2012. – № 6. – С.68–72.
188. Akermann F. Strategic options development and analysis / Fran Akermann, Colin Eden. – pp. 135–190 // Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide / Martin Reynolds, Sue Holwell (Eds). – Springer, 2010. – 309 p.
189. Al-Tahat M. D. Statistical Analyses and Modeling of the Implementation of Agile Manufacturing Tactics in Industrial Firms [e-print] / Mohammad D. Al-Tahat and Khaled M. Bataineh // Mathematical Problems in Engineering. – 2012. – Access mode:<http://www.hindawi.com/journals/mpe/2012/731092/>.
190. Albers A. IPEMM – Integrated product development process management model, based on systems engineering and systematic problem solving / A. Albers and M. Meboldt // International conference on engineering design, ICED'07, 28–31 August 2007, CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE, Paris, France. – 9 p.
191. Almeder C. Simulation and optimization of supply chains: alternative or complementary approaches? / Christian Almeder, Margaretha Preusser and Richard F. Hartl // OR SPECTRUM. – 2009. – Vol. 31, N 1. – pp. 95–119.
192. Altiok T. Simulation Modeling and Analysis with Arena / Tayfur Altiok, Benjamin Melamed. – Elsevier, 2007. – 440 p.

193. Amiri M. Developing a DEMATEL method to prioritize distribution centers in supply chain / Maghsud Amiri, Jamshid Salehi Sadaghiyani, Nafiseh Payani, Mahdi Shafieezadeh // *Management Science Letters*. – 2011. – Vol. 1. – pp. 279–288.
194. Anderson E. G. A simulation model to study the dynamics in a service-oriented supply chain / E. G. Anderson, D. J. Morrice // *Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference*. – pp. 742–748.
195. Armstrong M. Managing performance: performance management in action / M. Armstrong, A. Baron. – London: CIPD Publishing, 2005. – 182 p.
196. Badri, M. A. A simulation model for multi-product inventory control management / M. A. Badri // *Simulation*. – 1999. – 72(1). – pp. 20–32.
197. Bailey I. Using soft systems with MODAF [e-print] / I. Bailey. – Model Futures Limited, 2008. – Access mode: http://www.modelfutures.com/file_download/10/modaf_and_ssm_v1_0.pdf.
198. Barış Selçuk. Dynamic Performance of Hierarchical Planning Systems: Modeling and Evaluation with Dynamic Planned Lead Times / Barış Selçuk. – Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2007. – 181 p.
199. Bass F. M. A New Product Growth for Model Consumer Durables / F. M. Bass // *Management Science*. – 1969. – Vol. 15, No. 5. – pp. 215–227.
200. Berg-Cross G. A cognitive-based agent architecture for autonomous situation analysis / Gary Berg-Cross, Wai-Tat Fu, Augustine Kwon // *Proceedings of the 2007 Workshop on Performance Metrics for Intelligent Systems (Washington, D. C., 2007)*. – New York, NY, USA: ACM, 2007. – pp. 162–167.
201. Biswas S. Object oriented modeling and decision support for supply chains / S. Biswas, Y. Narahari // *European Journal of Operational Research*. – 2004. – Vol. 153, No 3. – pp. 702–726.
202. Bolarín F. C. Reducing the impact of demand process variability within a multi-echelon supply chain / F. C. Bolarín, L. R. McDonnell, J. M. García // *The Icfai Journal of Supply Chain Management*. – 2008. – Vol. 5, No 2. – pp. 7–21.
203. Byrd D. M. Introduction to risk analysis. A systematic approach to science-based decision making / D. M. Byrd, C. R. Cothorn. – USA, Lanham: Government Institutes, The Scarecrow Press, 2000. – 443 p.
204. Caballini C. A system dynamics model for the simulation of a non multi echelon supply chain: analysis and optimization utilizing the Berkeley Madonna software / C. Caballini, R. Revetria // *Int. journal of mathematical models and methods in applied sciences*. – 2008. – Vol. 2, Is. 4. – pp. 503–512.
205. Canbolat Y. B. Fuzzy priority rule for job shop scheduling / B. Y. Canbolat, E. Gundogar // *J. of Intelligent Manufacturing*. – 2004. – 15. – pp. 527–533.
206. Carton R. B. Measuring organizational performance metrics for entrepreneurship and strategic management research / Robert B. Carton, Charles W. Hofer. – Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 2006. – 276 p.
207. Cerdaramirez, C. B. Evaluation of a (R,s,Q,c) multi-item inventory replenishment policy through simulation. *Proceedings of the 29th conference on Winter simulation*. – 1997. – pp. 825–831.
208. Chang Y. Supply chain modeling using simulation / Y. Chang, H. Makatsoris // *Int. J. of Simulation*. – 2003. – Vol. 2, No. 1. – pp. 24–30.

209. Checkland P. B. Soft Systems Methodology in Action / P.B. Checkland and J. Scholes. – Chichester: John Wiley, 1990. – 329 p.
210. Claerhout, Diederik. The supply chain operations planning: the lead time setting problem [e-prints]/ Diederik Claerhout // Open Access publications from Katholieke Universiteit Leuven. – 2011. – Access mode:<http://EconPapers.repec.org/RePEc:ner:leuven:urn:hdl:123456789/291041>.
211. Cokins G. Performance Management: Integrating Strategy Execution, Methodologies, Risk, and Analytics. – John Wiley and Sons, 2009. – 240 p.
212. Corner J. Dynamic decision problem structuring / James Corner, John Buchanan, Mordecai Henig // Journal of Multi-Criteria Decision Analysis. – 2001. – Vol. 10, Is. 3. – pp. 129–141.
213. Crawfordand G. S. Uncertainty and learning in pharmaceutical demand / G. S.Crawfordand, M. Shum // Econometrica. – 2005. – Vol. 73, No. 4. – pp. 1137–1173.
214. Creveling C. M. Six Sigma for Marketing Processes: An Overview for Marketing Executives, Leaders, and Managers / Clyde M. Creveling, Lynne Hambleton, Burke McCarthy. – Prentice Hall, 2006. – 304 p.
215. Cristopher M. An integrated model for design of agile supply chains / M. Cristopher, D. Towill // Int. J. of Physical distribution and Logistics management. – 2001. – Vol. 34, Is. 4. – pp. 235–246.
216. Daellenbach H. G. Hard OR, Soft OR, Problem Structuring Methods, Critical Systems Thinking: A Primer [e-print] / Hans G. Daellenbach // 36th annual conference of the ORSNZ (Operations Research Society of New Zealand). – 2001. – Access mode: <http://www.orsnz.org.nz/conf36/papers/Daellenbach.pdf>.
217. Dillon S. Descriptive Decision Making: Comparing Theory with Practice / S. Dillon // Proceedings of the 33rd Annual Conference of the New Zealand Operational Research Society, August 31 – September 1; Waikato University, Hamilton, 1998. – p. 99–108.
218. Estelles-Miguel S. Calculation of the Approaches to CSL in Continuous Review Policy (s,Q) from an Analogy of a Periodic Review Policy (R,S) / S. Estelles-Miguel, J. Albarracin, M. Cardós & E. Guijarro // Book of Proceedings of the 7th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management – XVII Congreso de Ingeniería de Organización, pp. 534–542.
219. Filipova K. Application of petri nets for transport streams modeling / Krasimira Filipova, Tanja Stojadinova, Vihra Hadjiatanasova // FACTA UNIVERSITATIS. Series: Architecture and Civil Engineering – 2002. – Vol. 2, No 4. – pp. 295–306.
220. Fontela E. The DEMATEL observer / E. Fontela, A. Gabus. – Geneva: Battelle Institute, Geneva Research Center, 1976.
221. Forrester J. W. System dynamics, systems thinking, and soft OR / J. W. Forrester // System Dynamics Review. – 1994. – 10(2). – pp. 245–256.
222. Geng Deng. Simulation-based optimization / Geng Deng / a dissertation sub. in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (Mathematics and Computation in Engineering). – University of wisconsin – madison, 2007. – 229 p.
223. Gershwin S. A hierarchical framework for discrete event scheduling in manufacturing system / S. Gershwin // IIASA Workshop on Discrete Event Systems: Models and Applications. – Sopron, Hungary, 1997. – 22 p.

224. Gharakhani D. The Evaluation of Supplier Selection Criteria by Fuzzy DEMATEL Method / Davood Gharakhani // J. of Basic and Applied Scientific Research. – 2012. – 2(4). – pp. 3215–3224.
225. Ghiani G., Laporte G., Musmanno R. Introduction to logistics Systems Planning and Control / G. Ghiani, G. Laporte, R. Musmanno. – Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2004 – 352 p.
226. Global logistics. New directions in Supply Chain Management: 5th edition / Edited by D. Waters. – London, Philadelphia: Kogan Page, 2007. – 436 p.
227. Godding G. Application of combined discrete-event simulation and optimization models in semiconductor enterprise manufacturing systems / G. Godding, K. Kempf // Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference. – 2007. – pp. 1729–1736.
228. Godet M. Introduction to la prospective, seven key ideas and one scenario method / M. Godet // Futures. – 1986. – 18(2). – pp. 134–157.
229. Gong Y. Stochastic Modelling and Analysis of Warehouse Operations / Y. Gong; Doctoral Thesis. – Erasmus University Rotterdam, Erasmus Research Institute of Management (ERIM). – 2009. – 171 p.
230. Greenwood D. Autonomic goal-oriented business process management / D. Greenwood, G. Rimassa // Int. Conf. on Autonomic & Autonomous Systems (ICAS07), June 19-25. – Athens, 2007. – 6 p.
231. Gregory F. H. A Logical analysis of soft systems modelling: implications for information system design and knowledge based system design / Frank Hutson Gregory // A thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy. – Warwick Business School, Faculty of Social Studies, the University of Warwick, 1993. – 417 p.
232. Gregory F. H. Logical soft systems modelling for information source analysis – the case of Hongkong telecom / Frank H. Gregory, Lau Siu Pong / Journal of the Operational Research Society. – 1999. – Vol. 50 (2). – pp. 124–137.
233. Gruber T. R. The Role of Common Ontology in Achieving Sharable, Reusable Knowledge Bases / T. R. Gruber // Principles of Knowledge Representation and Reasoning: Proceedings of the Second International Conference. – Cambridge, MA, Morgan Kaufmann, 1991. – P. 601–602.
234. Hall J. G. Assurance-driven design in Problem Oriented Engineering [e-prints]/ Jon G. Hall, Lucia Rapanotti // Int. J. On Advances in Systems and Measurements. – 2009. – Vol. 2, No 1. – pp. 119–130. –Access mode:http://www.iariajournals.org/systems_and_measurements/.
235. Hatono I. Modeling and On-Line Scheduling of Flexible Manufacturing Systems Using Stochastic Petri Nets / Itsuo Hatono, Keiichi Yamagata // IEEE Transactions on Software Engineering. – 1991. – Vol. 17, No. 2. – pp. 126–132.
236. Hicks M.J. Problem solving in busines and management: Hard, Soft and Creative approaches / Michael J. Hicks. – Cengage Learning EMEA, 2004. – 427 p.
237. Hiete M. Trapezoidal fuzzy DEMATEL method to analyze and correct for relations between variables in a composite indicator for disaster resilience / Michael Hiete, Mirjam Merz, Tina Comes, Frank Schultmann // OR Spectrum. – 2012. – Vol. 34. – pp. 971–995.

238. Holmes T. J. Structural, Experimentalist, and Descriptive Approaches to Empirical Work in Regional Economics [e-print] / T. J. Holmes. – 2009. – Access mode: <http://www.ny.frb.org/research/conference/2009/jrs/Holmes.pdf>.
239. Hugos M. Essentials of supply chain management. – New Jersey: John Wiley & Sons, 2003. – 254 p.
240. Ierapetritou M. Modeling and Managing Uncertainty in Process Planning and Scheduling / Marianthi Ierapetritou and Zukui Li // Optimization and Logistics Challenges in the Enterprise / W. Chaovalitwongse et al. (eds.). – Springer Science+Business Media, LLC, 2009. – pp. 97–144.
241. Irajpour A. Identification and Assessment of Managerial and Logistical Factors to Evaluate a Green Supplier Using the DEMATEL Method / Alireza, Sajad Kazemi, Mehdi Hajimirza, etc. // J. of Basic and Applied Scientific Research . – 2012. – 2(9). – pp. 9175–9182.
242. Isaksen S. G. Celebrating 50 years of Reflective Practice: Versions of Creative Problem Solving / Scott G. Isaksen, Donald J. Treffinger // The Journal of Creative Behavior. – 2004. – Vol. 38, Is. 2. – pp. 75–101.
243. Janssen F. On the (R,s,Q) inventory model when demand is modelled as a compound Bernoulli process / F. Janssen, R. Heuts, T. De Kok // European Journal of Operational Research. – 1998. – 104(3). – pp. 423–436.
244. Jassbi J. A Fuzzy DEMATEL framework for modeling cause and effect relationships of strategy map / Javad Jassbi, Farshid Mohamadnejad, Hossein Nasrollahzadeh // Expert Systems with Applications. – 2011. – Vol. 38. – pp. 5967–5973.
245. Karlöf Bengt The A-Z of management concepts and models / Karlöf Bengt, F.H. Lövingson. – London: Thorogood, 2005. – 432 p.
246. Khisty C. J. Soft-systems methodology as learning and management tool / C. J. Khisty // J. of Urban Planning and Development. – 1995. – 121(3). – pp. 91–107.
247. Kleijnen J. P. C. Supply chain simulation tools and techniques: a survey / J. P. C. Kleijnen // Int. J. of Simulation and Process Modelling – 2005. – Vol. 1. – pp. 82–89.
248. Kravchenko V. Discrete-event simulation of production and sales processes in a company [e-print] / V. Kravchenko // Int. J. of Economic, Commerce and Management. – 2013. – Vol. 1, Is. 2. – Access mode: <http://ijecm.co.uk/wp-content/uploads/2014/01/124.pdf>.
249. Kravchenko V. The problem-oriented performance management for sustainable development of an economic system / V. Kravchenko // Международното списание за устойчиво развитие. – Варна: Евро-Експерт ЕООД – 2012. – Брой 3. – С. 77–80.
250. Kravchenko V. Using Process Analysis and Modelling In an Integrated Problem Solving Approach to Business Performance Improvement / V. Kravchenko // Int. J. of Advances in Management and Economics. – 2013. – Vol. 2, Is. 5. – pp. 49–62.
251. Kristianto Y. Strategic inventory allocation for product platform strategy / Y. Kristianto, P. Helo, J. Takala // J. of Advances in Management Research. – 2010. – 7(2). – pp. 233–249.
252. Kulkarni S. V. Modeling and Simulation of Manufacturing Process to Analyze End of Month Syndrome / S. V. Kulkarni, K.G. Prashanth // Use Cases of Discrete Event Simulation (pp. 101–115). – Springer Berlin Heidelberg, 2012. – 388 p.
253. Labitzke N. Applying decision-oriented accounting principles for the simulation-based design of logistics systems in production / Niklas Labitzke, Thomas

- S. Spengler, Thomas Volling // Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference. – pp. 2496–2508.
254. Lee Y. H. Supply chain simulation with discrete–continuous combined modeling / Y. H. Lee, M.K. Cho, S. J. Kim, Y. B. Kim // Computers & Industrial Engineering. – 2002. – № 43(1). – 375–392.
255. Lefebvre V. A. The Fundamental Structures of Human Reflexion / V. A. Lefebvre // J. of Social and Biological Structures. –1987. – №10. – pp. 129–175.
256. Macal Ch. M., North M. J. Agent-based modeling and simulation: desktop ABMS / Ch. M. Macal, M. J. North // Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference. – pp. 95–106.
257. Malhotra N. K. Marketing Research: An Applied Approach / Naresh K. Malhotra, David F. Birks. – Prentice-Hall, 2006. – 753 p.
258. Martini A. Continuous innovation: towards a paradoxical, ambidextrous combination of exploration and exploitation / Martini, A., Laugen, B. T., Gastaldi, L. and Corso, M. // Int. J. Technology Management. – 2013. – Vol. 61, No. 1. – pp.1–22.
259. Maurel D. Problem situations encountered by middle managers working in a municipality in transition [e-print] / D. Maurel, P. Bergeron // Information Research. – №12(4). – paper colis 21. –Access mode: <http://InformationR.net/ir/12-4/colis/colis21>.
260. McGarvey B. Dynamic modeling for business management. An Introduction / B. McGarvey, B. Hannon. – New York: Springer, 2004. – 308 p.
261. Merkel J. Models of Performance-Measurement Use in Local Governments: Understanding Budgeting, Communication, and Lasting Effects / J. Merkel and K. Willoughby // Public Administration Review. – 2005. – Vol.65, No. 2. – pp. 180–190.
262. Mingers J. A review of the recent contribution of systems thinking to operational research and management science / John Mingers, Leroy White. –University of Kent, 2009. – Working Paper No. 197. – 50 p.
263. Mosse R. Performance Monitoring Indicators Handbook / R. Mosse, L. E. Sontbeimer. – Washington: The International Bank for Reconstruction and Development, 1996. – 46 p.
264. Moynihan, D. P. The dynamics of performance management: constructing information and reform / D. P. Moynihan. – Washington: Georgetown University Press, 2008. –250p.
265. Nakamura T. Total System Intervention for System Failures and Its Application to Information and Communication Technology Systems. / Takafumi Nakamura, Kyoich Kijima // Systems Research and Behavioral Science. – 2011. – Vol. 28. – pp. 553–566.
266. Otto A. Does supply chain management really pay? Six perspectives to measure the performance of managing a supply chain / A. Otto, H. Kotzab // European Journal of Operational Research. – 2003. – Vol. 144. – pp. 306–320.
267. Palaka K. Lead-time setting, capacity utilization, and pricing decisions under lead-time dependent demand / K. Palaka, S. Erlebacher, D.H. Kropp // IIE Transactions 1998. – Vol. 30. – pp. 151–163.
268. Perrini F. Sustainability and stakeholder management: the need for new corporate performance evaluation and reporting systems / F. Perrini, A. Tencati // Business Strategy and the Environment – 2006. – 15. – pp.296–308.
269. Policella N. Uncertainty: an Open Issue in Project Scheduling / N. Policella,

- A. Cesta // Tech. rep., ISTC-CNR, Planning and Scheduling Team, November 2006.
270. Potts C. N. Scheduling with batching: A review / N. C. Potts, M. Y. Kovalyov // *European J. of Operational Research*. – 2000. – Vol. 120. – p. 228–249.
271. Rabta B. Strong stability in an (R, s, S) inventory model / B. Rabta, D. Aissani // *Int. J. of Production Economics*. – 2005. – № 97 (2). – pp. 159–171.
272. Raisch S. Organizational Ambidexterity: Balancing Exploitation and Exploration for Sustained Performance / Raisch S. et al. // *Organization Science*. – 2009. Vol. 20, No. 4. – pp. 685–695
273. Recalde L. Petri nets and manufacturing systems: An examples-driven tour / L. Recalde, M. Silva, J. Ezpeleta, E. Teruel // *Lectures on Concurrency and Petri Nets*. – Springer Berlin Heidelberg, 2004. – pp. 742–788.
274. Reynolds M. Introducing systems approaches / Martin Reynolds, Sue Holwell. – 1-24 pp. // *Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide* / Martin Reynolds, Sue Holwell (Eds). – Springer, 2010. – 309 p.
275. Robinson S. Successful simulation: a practical approach to simulation projects / S. Robinson. – Berkshire: McGraw-Hill, 1994. – 264 p.
276. Rodriguez-Ulloa R. Soft system dynamics methodology (SSDM): a combination of soft systems methodology (SSM) and system dynamics (SD) / Ricardo Rodriguez-Ulloa, Alberto Paucar-Caceres // *Systemic Practice and Action Research*. – 2005. – Volume 18, Issue 3. – pp 303–334.
277. Rodriguez-Ulloa R.A. Soft System Dynamics Methodology in Action: A study of the Problem of Citizen Insecurity in an Argentinean Province / Ricardo A. Rodriguez-Ulloa, Alberto Montbrun, Silvio Martinez-Vicente // *Systemic Practice and Action Research*. – 2011. – Vol. 24, Is. 4. – pp. 275–323.
278. Rosseti M., Tee Y-S. Using simulation to evaluate a continuous review (R,Q) two-echelon inventory model / M. Rosseti, Y.-S. Tee // *Proceedings of the 6th Annual International Conference on Industrial Engineering – Theory, Applications, and Practice*, San Francisco, CA, USA, November 18–20, 2001.
279. Rossetti M. Simulating inventory systems with forecast based policy updating / M. Rossetti, V. Varghese, M. Miman, E. Pohl // *In Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference*. – 2008. – pp. 2732–2740.
280. Rumyantsev M. Simulation de processus logistiques dans les systèmes de fabrication flexibles / M. Rumyantsev // *Економіка розвитку*. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – №2(78). – С. 54–62.
281. Ruth M. Modeling Dynamic Systems / M. Ruth, B. Hannon. – New York: Springer, 2004. – 308 p.
282. Scheduling a batching machine / P. Brucker, A. Gladky etc. // *Memorandum COSOR 97-04*. – Eindhoven University of Technology, 1997. – 25 p.
283. Schieritz N., Gröbler A. Emergent Structures in Supply Chains – A Study Integrating Agent-Based and System Dynamics Modeling / N. Schieritz, A. Gröbler // *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences*. – IEEE Computer Society 2003. – 9 p.
284. Schiffauerova A. A review of research on cost of quality models and best practices / A. Schiffauerova, V. Thomson // *Int. J. of Quality and Reliability*

Management. – 2006. – Vol. 23, No. 4.

285. Schneeweiss C. Hierarchical structures in organizations: A conceptual framework / C. Schneeweiss // *European Journal of Operational Research*. – 1995. – Vol. 86. – pp. 4–31.

286. Scholz-Reiter B. Autonomous control of shop floor logistics / Bernd Scholz-Reiter, Christoph de Beer, Karsten Peters // *Manufacturing, Modelling, Management and Control*. – Athens, Amsterdam: IFAC, Elsevier Science, 2004. – pp. 47–56.

287. Shaw A. Business Performance Management: Gaining Insight and Driving Performance / Shaw A. — Hyperion Solutions Corp., 2003.

288. Shen J.-L. Integrated multi-criteria decision-making (MCDM) method combined with decision making trial and evaluation laboratory (DEMATEL) and analytic network process (ANP) in food supplier selection / Jung-Lu Shen and Yong-Mei Liu // *African Journal of Business Management*. – 2012. – Vol. 6(12). – pp. 4595–4602.

289. Siebers P.-O. Understanding retail productivity by simulating management practices / P.-O. Siebers, U. Aickelin, H. Celia, C.W. Clegg // *Proc. EUROSIM 2007*, 9–13 Sept. 2007, Ljubljana, Slovenia. – pp. 101–112.

290. Smith J.S. Short Term Scheduling Using Discrete Event Simulation [e-print] / Jeffrey S. Smith and Brett A. Peters. – Southwestern Bell Technology Resources, Inc., 1996. – Access mode: <http://tamcam.tamu.edu/Research/short.htm>.

291. Sonnessa M. Modelling and simulation of complex systems / M. Sonnessa // Unpublished doctoral dissertation, PhD Thesis in Cultura e impresa, University of Torino, Italy. – 2004. – 134 p.

292. Sutanto Soehodho. Dynamic logistics model for optimal delivery / Sutanto Soehodho // *The 19th International Conference of The System Dynamics Society (Atlanta, USA, 23–27 July 2001)*. – New York: System Dynamic Society, 2001. – pp. 545–550.

293. Suwignjo P. Quantitative models for performance measurement system / P. Suwignjo, U. S. Bititci, A. S. Carrie // *Int. J. Production Economics*. – 2000. – Vol. 64. – pp. 231–241.

294. Tsay A. A. Quantity Flexibility Contracts and Supply Chain Performance / A. A. Tsay, W. S. Lovejoy // *Manufacturing & Service Operations Management*. – 1999. – Vol. 1, No. 2. – pp. 89–111.

295. Van Grundy A. B. Techniques of structured problem solving / A. B. Van Grundy. – Van Nostrand Reinhold Company, 1988.

296. Veeke H. P. M. Problem oriented modeling and simulation [e-print] / Hans P. M. Veeke, Jaap A. Ottjes // *Proceedings of the 1999 Summer Computer Simulation Conference (SCSC 1999)*, July 1999, Chicago. – Access mode: <http://www.tomasweb.com/publications/chi9907a.pdf>.

297. Venkateswaran J. Hybrid system dynamic-discrete event simulation-based architecture for hierarchical production planning / J. Venkateswaran, Y.-J. Son // *Int. J. of Production Research*. – 2005. – Vol. 43, No 20. – p. 4397–4429.

298. Venkatraman N. Measurement of business performance in strategy research: A comparison of approaches / Venkatraman N., Ramanujan V. // *Academy of Management Review*. – 1986. – Vol. 11. – pp. 801–814.

299. Vesa Hölttä. Supply chain improvement with system dynamics – Case examples [Электронный ресурс] / Vesa Hölttä, Jean-Peter Ylén // – Max-Serv, 2005. – Режим доступа: http://www.max-serv.com/pdf/success_stories/member_34_story_47.pdf.

300. Vidal R. Dealing with Problematic Situations / René Víctor Valqui Vidal //

EAWP: Documentos de trabajo en análisis económico = Economical Analysis Working Papers. – 2005. – Vol. 4, No7. Vieira G. E. Ideas for modeling and simulation of supply chains with Arena / Guilherme Ernani Vieira // Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference. – 2004. – p.1418–1427.

301. Vorst, van der J. G. A. J. Innovations in logistics and ICT in food supply chain networks / Vorst, van der J. G. A. J., A. J. M. Beulens and P. Van Beek // Innovations in Agri-Food Systems; Eds. V. M. F. Jongen & M. T. G. Meulenberg. – Wageningen Academic Publishers, 2005. – p. 245–292.

302. Warren L. Total System Intervention, Systems science and cybernetics[e-prints], Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), UNESCO, Vol. II. – Access mode: <http://www.eolss.net/Sample-Chapters/C02/E6-46-02-09.pdf>.

303. Warfield J. N. Twenty laws of complexity: Science applicable in organizations / J. N. Warfield // Systems Research and Behavioral Science. – 1999. – № 16 (1). – pp. 3–40.

304. Waters D. Logistics. An introduction to supply chain management. – New York: Palgrave macmillan, 2003. – 354 p.

305. Wisner J. D. Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach / J. D. Wisner, K.-C. Tan & G. K. Leong. – Cengage Learning, 2008.

306. Woodcock N. The Customer Management Scorecard: Managing CRM for Profit / Neil Woodcock, Merlin Stone, Bryan Foss. – Kogan Page, 2003. – 428 p.

307. Yang Y. A Novel Hybrid MCDM Model Combined with DEMATEL and ANP with Applications / Yu-Ping Ou Yang, How-Ming Shieh, Jun-Der Leu, Gwo-Hshiung Tzeng // IJOR. – 2008. – Vol. 5, No. 3. – pp. 160–168.

308. Yildiz F. Construction of Multi Dimensional Performance Measurement Model in Business Organizations: An Empirical Study / F. Yildiz, M. Hotamışlı A. Eleren // Journal of Economic and Social Studies. – 2011. – Vol. 1, Number 1. – pp. 33–51.

309. Zentes J. Strategic retail management. Text and International Cases / J. Zentes, D. Morschett, H. Schramm-Klein. – Wiesbaden, Germany: Gabler, 2007. – 366 p.

310. Zietlow J. T. Financial management for nonprofit organizations. Policies and practices / J. T. Zietlow, J. A. Hankin, A. G. Seidner. – Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2007. – 590 p.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по экономике и финансам ГП «Мариупольский морской торговый порт»

№ _____

« 15 » 04 2017 г.



АКТ

о внедрении результатов докторской диссертации Кравченко Владимира Николаевича на тему «Моделирование проблемно-ориентированного управления экономическими объектами»

Мы, нижеподписавшиеся: начальник службы контроля инвестиционной и операционной деятельности ГП "Мариупольский морской торговый порт" Банов Александр Викторович, директор УНИ "Экономическая кибернетика" Донецкого национального университета Министерства образования и науки Украины д.э.н., проф. Лысенко Юрий Григорьевич, докторант кафедры экономической кибернетики Донецкого национального университета Министерства образования и науки Украины к.э.н., доц. Кравченко Владимир Николаевич составили настоящий акт о том, что в соответствии с проведенным на предприятии исследованием внедрены следующие научные результаты Кравченко В.Н.:

- 1) концепция моделирования процессов проблемно-целевого управления экономическими объектами;
- 2) логико-лингвистическая, сетевая и имитационная (сеть Петри) модели погрузки-разгрузки транспортных средств на транзитном терминале;
- 3) дискретно-событийная модель многостадийного потокового процесса на транзитном терминале.

Данные результаты исследования, нацеленные на концептуализацию и структурирование проблем, подготовки и принятия решений в управлении экономическими объектами для повышения их эффективности, используются для технико-экономического обоснования пропускной способности и графика работы ГП «Мариупольский морской торговый порт». Ожидаемый экономический эффект от внедрения указанных результатов составляет 315 тыс. грн.

Начальник службы контроля
инвестиционной и операционной
деятельности

А.В. Банов

Научный консультант,
директор УНИ "Экономическая
кибернетика", д.э.н., проф.

Ю.Г. Лысенко

Докторант
кафедры экономической
кибернетики, к.э.н., доц.

В.Н. Кравченко

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Голова правління
ПАТ «Харківський машинобудівний
завод «Світло шахтаря» (м. Харків)

Висоцький Г.В.

№ _____ від _____


« 20 » 12 2013 р.

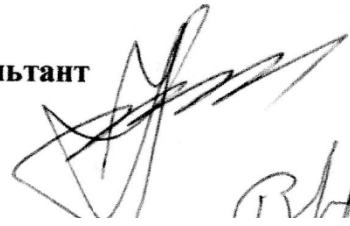
АКТ
впровадження результатів дисертаційної роботи
Кравченка Володимира Миколайовича

Ми, що нижче підписалися: Керівник департаменту з управління персоналом Л.М. Рак; науковий консультант, директор ННІ «Економічна кібернетика» Донецького національного університету, д.е.н., проф. Лисенко Юрій Григорович; докторант кафедри економічної кібернетики Донецького національного університету, к.е.н., доц. Кравченко Володимир Миколайович склали цей акт про впровадження в діяльність ПАТ «Світло Шахтаря» наступних розробок Кравченка В.М.:

- 1) моделі підвищення результативності й ефективності багатостадійних потокових процесів;
- 2) моделі управління потоками матеріальних ресурсів на основі логістичного підходу.
- 3) методичний підхід і процедури моніторингу, контролю та оцінки загальної ефективності бізнес-процесів.

Ці результати застосовані для вирішення комплексних проблем удосконалення бізнес-процесів в ПАТ «Світло шахтаря» (м. Харків). Їх реалізація дозволила обґрунтувати пропускні здатності технологічних ділянок виробничої системи та прийняти заходи щодо вивільнення оборотних засобів. Економічний ефект від впровадження результатів наукового дослідження складає 275 тис. грн.

Керівник департаменту з управління персоналом  Л.М. Рак

Науковий консультант 

Ю.Г. Лисенко

Докторант 

В.М. Кравченко

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель Генерального директора
по сбыту

ПРАО «Донецксталь» - металлургический
завод»
г. Донецк



И.Н. Лашенко

№ _____

« 12 » 12 2013 г.

А К Т

о внедрении результатов докторской диссертации
Кравченко Владимира Николаевича

на тему: «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО
УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»

Мы, нижеподписавшиеся: заместитель Генерального директора по логистике ПРАО «Донецксталь» - металлургический завод» Селиверстов Александр Евгеньевич, директор УНИ "Экономическая кибернетика" Донецкого национального университета Министерства образования и науки Украины д.э.н., проф. Лысенко Юрий Григорьевич, докторант кафедры экономической кибернетики Донецкого национального университета Министерства образования и науки Украины к.э.н., доц. Кравченко Владимир Николаевич составили настоящий акт о том, что в соответствии с результатами исследования, проведенного в рамках проектирования системы логистики на предприятии, внедрены следующие разработки Кравченко В.Н.:

1. Системно-динамическая модель цепи поставок промышленного предприятия.
Применяется для анализа и повышения надежности логистической системы и эффективности производственно-сбытовой деятельности завода.
2. Дискретно-событийная модель управления ресурсными потоками на основе динамического портфеля заказов.
Применяется для анализа результативности выполнения портфелей заказов от потребителей. Позволяет выявить резервы времени для встраивания приоритетных заказов

Приведенные выше результаты исследований использованы при разработке логистической стратегии завода и методов управления. Ожидаемый экономический эффект от внедрения указанных результатов составляет 370 тыс. грн.

Заместитель Генерального директора
по логистике ПРАО «Донецксталь»-МЗ»

А.Е. Селиверстов

Научный консультант

Ю.Г. Лысенко

Соискатель

В.Н. Кравченко



ХОЛДИНГ «ГРУППА НОРД»
ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «НОРД»
ГОЛОВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
пр. Жуковського, 2, м. Донецьк, 83112, Україна
тел. +38(062) 385-09-80, факс +38(062) 385-09-70
e-mail: postmaster@aonord.donetsk.ua, www.nord.ua

13.02.13 № 894

На № _____ від _____

АКТ
впровадження результатів дисертаційної роботи
Кравченка Володимира Миколайовича

Цим актом підтверджується, що наукові результати дисертаційної роботи Кравченка Володимира Миколайовича, спрямованої на поліпшення теоретико-методологічних положень і практичних рекомендацій щодо забезпечення ефективного управління економічними об'єктами, впроваджені в управлінську діяльність ПАТ «Норд».

Зокрема, було впроваджено такі науково-практичні розробки Кравченка В.М.:

1. Комплекс моделей управління багатостадійними потоковими процесами на підприємстві.
2. Гібридний метод підтримки й прийняття рішень в управлінні діяльністю підприємства.
3. Модель механізму ієрархічного планування основної діяльності підприємства.

Зазначені наукові результати було використано для розробки управлінських заходів щодо збільшення рентабельності операційної діяльності ПАТ «Норд». Їх реалізація дозволила підвищити надійність виконання замовлень від споживачів, забезпечити більш рівномірне завантаження виробничих потужностей і підвищити результативність виробничо-збутової діяльності підприємства.

Економічний ефект від впровадження результатів дослідження складає 161 тис. грн.

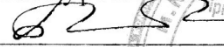

Президент холдингу «Група НОЯД»
доктор економічних наук,
професор



В.І. Ландик

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Украинская горно-металлургическая компания» (г. Киев)


« 5 »  200 8 г.

АКТ

о внедрении результатов исследовательской работы
Кравченко Владимира Николаевича
на тему: «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ
ПОТОКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ»


Мы, нижеподписавшиеся: директор по корпоративному развитию и PR ОАО "Украинская горно-металлургическая компания" Ткач Людмила Вадимовна; научный консультант, заведующий кафедрой экономической кибернетики Донецкого национального университета Министерства образования и науки Украины Лысенко Юрий Григорьевич; и доцент кафедры экономической кибернетики Донецкого национального университета Министерства образования и науки Украины Кравченко Владимир Николаевич составили настоящий акт о том, что в соответствии с результатами исследования, проведенного на предприятии ОАО "Украинская горно-металлургическая компания" (ОАО "УГМК", г. Киев), внедрены следующие разработки Кравченко В.Н.:

1. Механизм управления товарными запасами в дистрибутивной сети предприятия, состоящий из блоков структурного и имитационного моделирования, и оптимизации процессов управления товарными потоками, обеспечивающих решение проблемных ситуаций в обслуживании потребителей и выполнении их заказов, что позволяет снизить общие потери и затраты дистрибутивной сети.

2. Метод группировки логистических объектов на основе разнородной совокупности признаков, учитывающих вариативные характеристики спроса, продукции, процессов снабжения, хранения и дистрибуции, что позволяет декомпозировать стратегию логистического управления в иерархию взаимосвязанных и ранжированных задач непрерывного улучшения.

Основные результаты исследований использованы при разработке системы управления ОАО "УГМК" (г. Киев). Годовой экономический эффект от внедрения результатов исследования составляет 150 тыс. грн.

Директор по корпоративному развитию и PR
ОАО "Украинская горно-металлургическая
компания"


Л.В. Ткач

Научный консультант, заведующий кафедрой
экономической кибернетики Донецкого
национального университета МОН Украины,
д.э.н., профессор, член-корр. НАН Украины


Ю.Г. Лысенко

Доцент кафедры экономической кибернетики
Донецкого национального университета
МОН Украины, к.э.н.


В.Н. Кравченко

МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

21027, м. Вінниця,
вул. 600-річчя, 21
тел.: +38 (063) 477-76-20
e-mail:
rector @donnu.edu.ua



DEPARTMENT OF EDUCATION
AND
SCIENCE OF UKRAINE
DONETSK
NATIONAL
UNIVERSITY

21027, Vinnytsya
street of 600year, 21
tel.: 38 (063) 477-76-20
e-mail:
rector @donnu.edu.ua

№ 25/04 від 16.12.14р

Спеціалізованій вченій раді _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи
к.е.н., доцента кафедри «Економічна кібернетика»
Донецького національного університету
Кравченка Володимира Миколайовича

Отримані наукові результати та матеріали дисертаційної роботи Кравченка В.М. на тему «Моделі проблемно-орієнтованого управління економічними об'єктами» активно використовуються в навчальному процесі Донецького національного університету під час підготовки студентів економічних спеціальностей за дисциплінами: «Моделі логістики і ланцюгів постачань», «Інструменти управління бізнес-процесами», «Логістика: ланцюги постачань», «Математичні моделі трансформаційної економіки», «Моделі динаміки ланцюгів постачань», «Імітаційне моделювання».

Перший проректор Донецького
національного університету



Н.В. Пирлік



УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА
вул. 600-річчя, 21, м. Вінниця, 21021, тел. приймальні: +38 (0432) 50-89-30,
факс: +38 (0432) 50-87-78, E-mail: rector@donnu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02070803

«12» жовтня 2016 № 134/01-13/01.1.3
На № _____ від _____

ДОВІДКА

про участь у роботі Міжнародної науково-практичної конференції
«Актуальні соціально-економічні
проблеми держави і регіонів: антикризова стратегія і сталий розвиток»
(12-14 жовтня 2016 р., м. Вінниця)

Кравченко Володимир Михайлович,
брав(ла) участь у роботі Міжнародної науково-практичної конференції
«Актуальні соціально-економічні проблеми держави і регіонів: антикризова
стратегія і сталий розвиток», що проводилась Донецьким національним
університетом імені Василя Стуса.

Пропозиції Кравченко В. М. були використані при
підготовці рекомендацій конференції, які направлені Президенту України,
Верховній Раді, Кабінету Міністрів України, органам державного управління
та місцевого самоврядування, науково-дослідним інститутам, що займаються
проблемами економіки та менеджменту для практичного використання
(складання директивних документів, розробки перспективних програм
науково-технічного розвитку та ін.).

Конференцію зареєстровано в УкрІНТЕІ (посвідчення № 282 від
17.06.2016 р.)

Співголова організаційного комітету,
проректор з наукової роботи,
д.е.н., професор



І.В. Хаджинов

ДОДАТОК Б

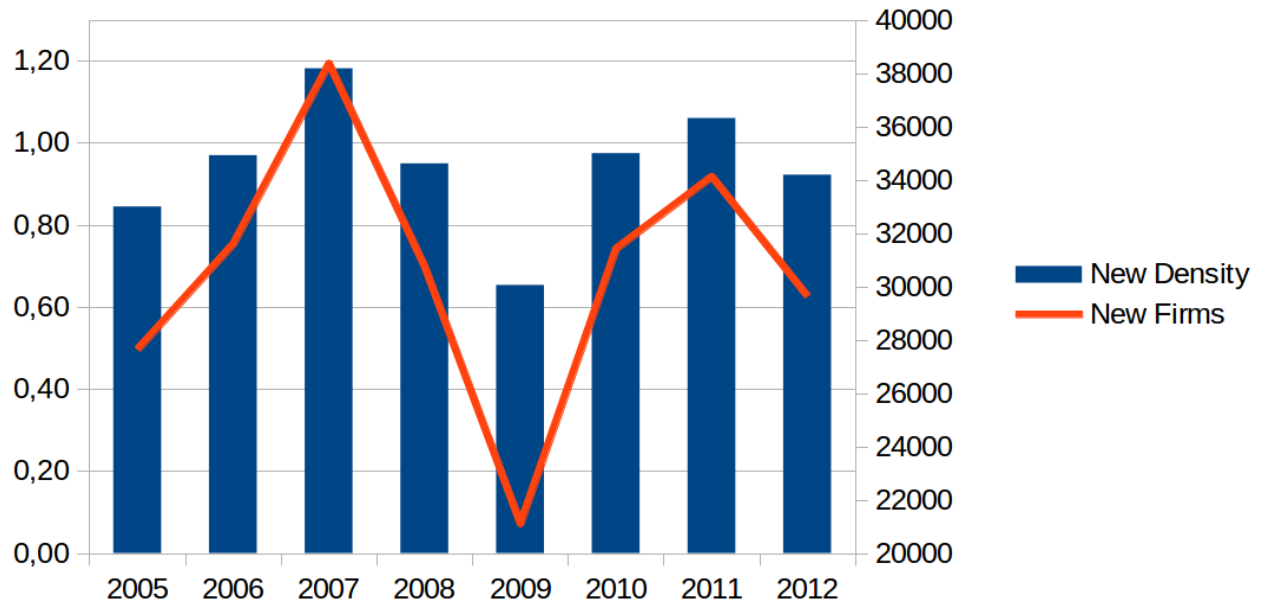


Рис. 1. Динаміка створення нових підприємств

Джерело: Doing Business 2014

Таблиця 1

Характеристики оподаткування підприємств в Україні в рейтингу легкості ведення бізнеса (Doing Business)

№ п/п	Рік звіту	Виплати (кількість)	Час (години)	Загальна податкова ставка (% прибутку)
1	DB2006	147	2085	57,3
2	DB2007	147	2085	57,0
3	DB2008	147	2085	56,6
4	DB2009	147	848	57,2
5	DB2010	147	736	57,2
6	DB2011	135	657	55,5
7	DB2012	135	657	57,1
8	DB2013	28	491	55,4
9	DB2014	28	390	54,9

Джерело: Doing Business 2014

Індикатори інноваційної активності підприємств в Україні

Рік	Частка виконаних НТР в ВВП, %	Частка підприємств, що займаються інноваціями, %	Частка підприємств, які впроваджували інновації, %	Витрати підприємств на інновації, млн. грн	Витрати на інновації з власних коштів, млн. грн	Частка реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової, %
2001	1,11	16,5	14,3	1979,4	1654	6,8
2002	1,11	18	14,6	3018,3	2141,8	7
2003	1,24	15,1	11,5	3059,8	2148,4	5,6
2004	1,19	13,7	10	4534,6	3501,5	5,8
2005	1,09	11,9	8,2	5751,6	5045,4	6,5
2006	0,98	11,2	10	6160	5211,4	6,7
2007	0,93	14,2	11,5	10850,9	7999,6	6,7
2008	0,9	13	10,8	11994,2	7264	5,9
2009	0,95	12,8	10,7	7949,9	5169,4	4,8
2010	0,9	13,8	11,5	8045,5	4775,2	3,8
2011	0,79	16,2	12,8	14333,9	7585,6	3,8
2012	0,8	17,4	13,6	11480,6	7335,9	3,3
2013	0,81	16,8	13,6	9562,6	6973,4	3,3

Джерело: Держстат України

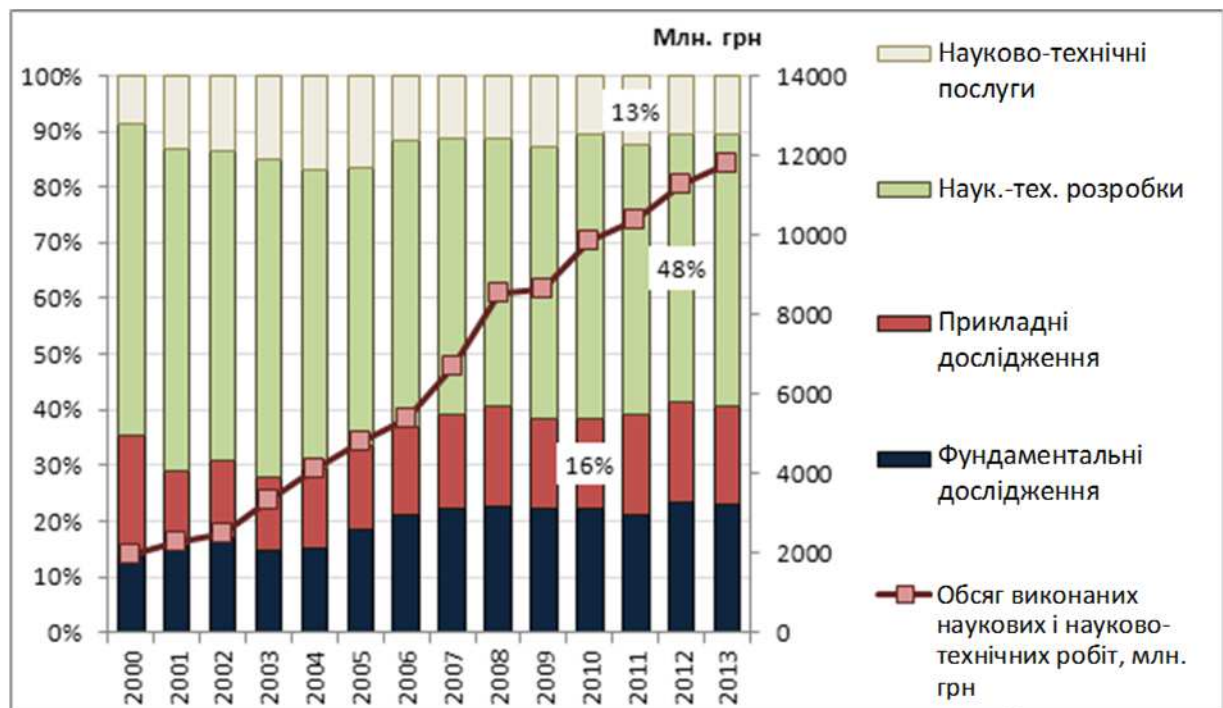


Рис. 2. Обсяги виконаних наукових і науково-технічних робіт в Україні

Джерело: Держстат України

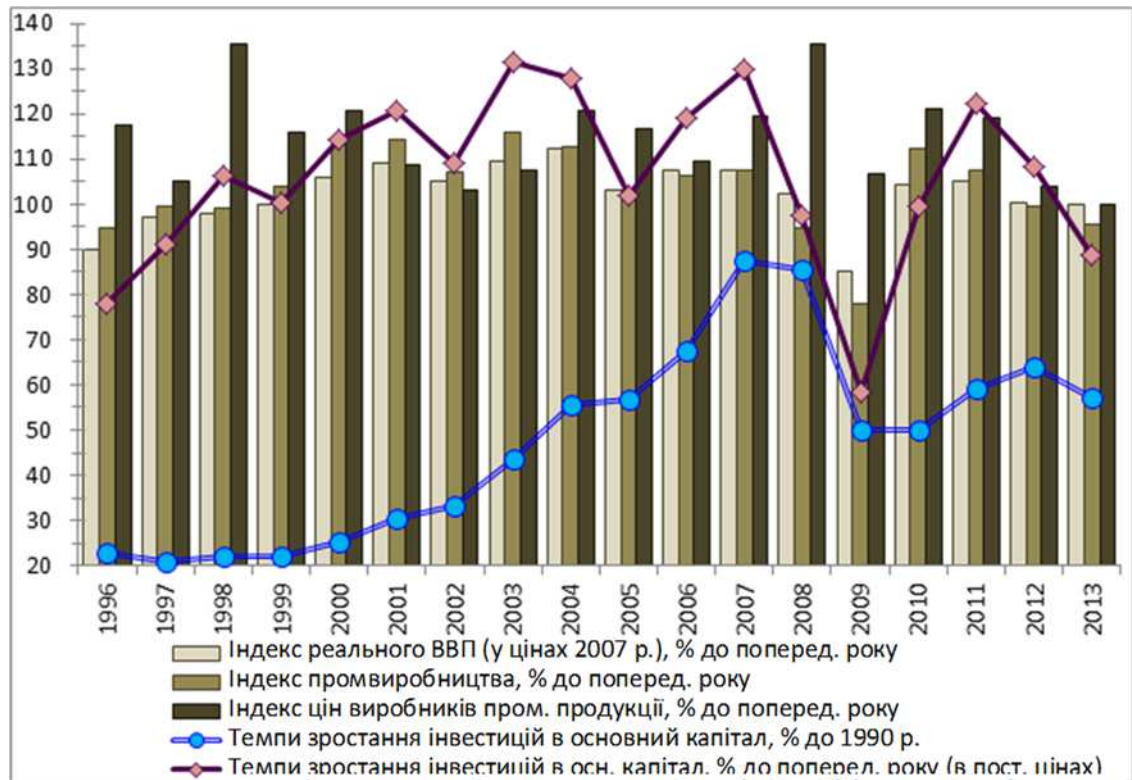


Рис. 3. Щорічні темпи змін ВВП, промислового виробництва і цін на промпродукцію, та інвестицій в основний капітал в Україні

Джерела: Держстат України, Національний Банк України, Світовий Банк

Таблиця 3

Середньорічні ціни на сировину в світі

Рік	Твердівуглі, \$/т, FOB, контракт, Австралія	Залізорудна сировина (Fe 63%), \$/т, FOB, Австралія	Імпорт залізної руди до Китаю (дрібна фракція, Fe 62%), \$/т, спот CFR	Основні сорта нафти, \$/бар.
2007	98	50	36,63	72,7
2008	300	81	69,98	97,64
2009	129	69	105,25	60,9
2010	190	112	168,53	79,64
2011	289	166	136,46	110,94
2012	210	132	128,87	121,4
2013	159	135	135,79	108,8

Джерела: Міжнародний Валютний Фонд, World Steel Association, Mineral.ru

**Середньомісячні ціни на металургійну продукцію
з жовт. 2012 р. по вер. 2013 р., дол. США за 1 тону**

Період	Заготівка, FOB Чорне море	Гарячекатаний прокат, FOB Чорне море	Чавун, FOB Чорне море	Металобрухт, CFR Турція
10.2012	509	518	358	365
11.2012	521	515	368	396
12.2012	514	532	378	387
01.2013	530	550	386	399
02.2013	525	579	390	391
03.2013	533	572	397	398
04.2013	520	550	400	391
05.2013	507	527	390	362
06.2013	493	512	380	341
07.2013	508	515	385	362
08.2013	515	535	398	374
09.2013	502	542	400	368

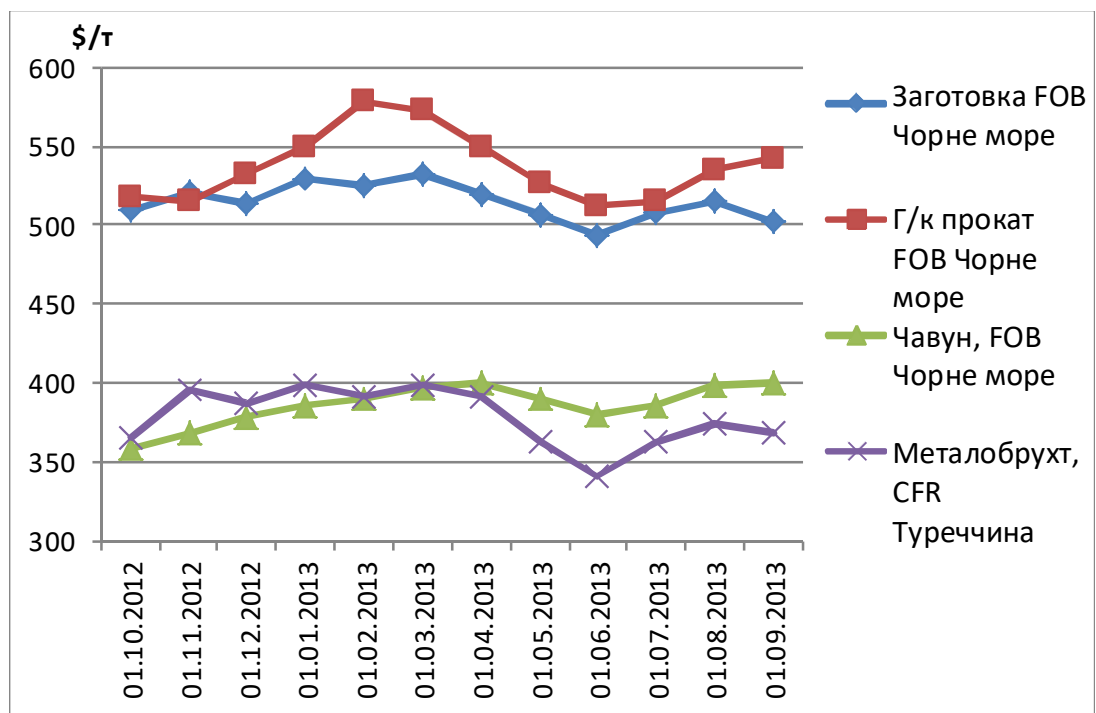


Рис. 4. Середньомісячні ціни на металургійну продукцію з жовт. 2012 р. по вер. 2013 р.

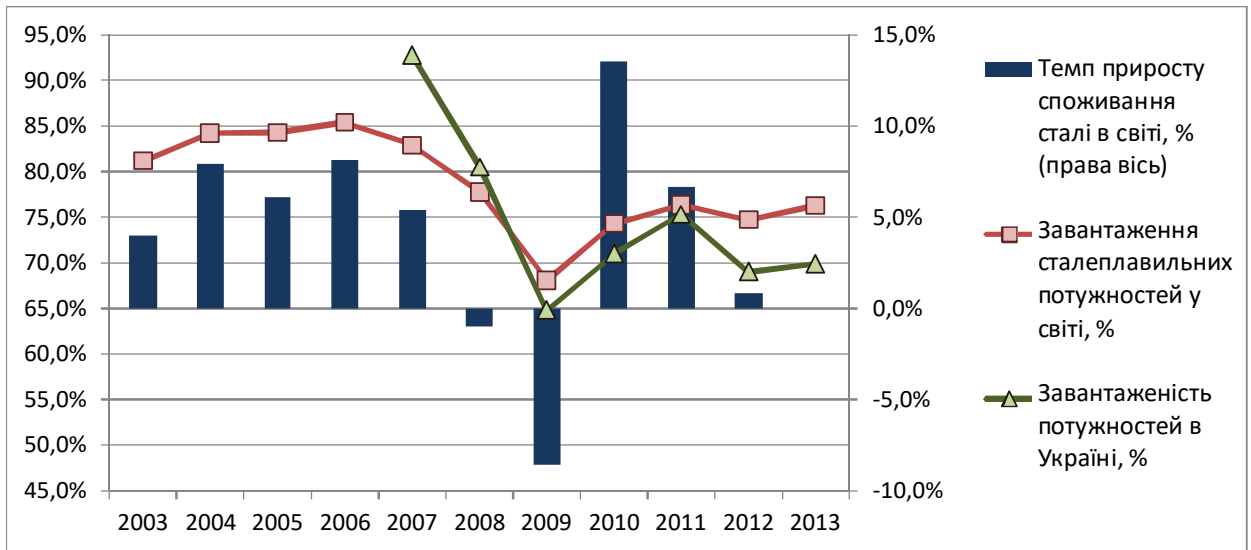


Рис. 5. Завантаження сталеплавильних потужностей в Україні та в світі, та темпи приросту світового споживання сталі

Джерела: ДП "Укрпромзовніш експертиза", World Steel Association

Таблиця 5

**Щорічне виробництво і споживання сталі (Crude Steel)
в світі за 2000-2013 рр., млн. т**

Рік	Виробництво				Споживання			
	Китай	Україна	Інші країни	Весь світ	Україна		Весь світ	
					усього	кг / 1 чол.	усього	кг / 1 чол.
2000	128,500	31,767	689,889	850,156	7,177	144,4	849,281	150,7
2001	151,634	33,108	667,431	852,173	6,160	125,6	859,688	150,4
2002	182,249	34,050	688,856	905,155	6,173	127,5	917,140	158,7
2003	222,336	36,932	711,747	971,015	7,059	179,4	968,577	165,0
2004	272,798	38,738	751,004	1062,54	6,873	139,0	1056,973	178,1
2005	355,790	38,641	753,341	1147,772	6,338	135,1	1133,847	189,0
2006	521,024	40,891	688,558	1250,473	7,660	164,4	1239,405	204,4
2007	489,712	42,830	815,580	1348,122	9,130	209,9	1320,251	215,4
2008	512,339	37,279	793,007	1342,625	8,130	176,8	1321,558	213,3
2009	577,070	29,855	630,119	1237,044	4,530	99,1	1220,756	195,0
2010	638,743	33,432	760,575	1432,750	6,336	139,4	1400,165	221,4
2011	701,968	35,332	799,688	1536,988	7,568	167,5	1508,870	236,2
2012	716,542	32,975	795,494	1545,011	4,465	166,1	1537,274	238,2
2013	779,040	32,824	770,629	1582,493				

Джерела: ДП "Укрпромзовніш експертиза", World Steel Association

Щомісячне виробництво чавуна і сталі в Україні за 2012-2013 рр.

Період	Чавун, млн. т	Сталь, млн. т
01.01.2012	2,473	2,819
01.02.2012	2,174	2,464
01.03.2012	2,473	2,951
01.04.2012	2,479	2,907
01.05.2012	2,489	2,919
01.06.2012	2,429	2,793
01.07.2012	2,281	2,552
01.08.2012	2,277	2,625
01.09.2012	2,275	2,582
01.10.2012	2,377	2,551
01.11.2012	2,431	2,687
01.12.2012	2,33	2,566
<i>Сума за 2012 г.</i>	<i>28,488</i>	<i>32,416</i>
01.01.2013	2,497	2,845
01.02.2013	2,26	2,601
01.03.2013	2,514	2,876
01.04.2013	2,392	2,748
01.05.2013	2,416	2,808
01.06.2013	2,391	2,727
01.07.2013	2,472	2,756
01.08.2013	2,503	2,806
01.09.2013	2,443	2,391
01.10.2013	2,396	2,619
01.11.2013	2,336	2,554
01.12.2013	2,468	2,664
<i>Сума за 2013 р.</i>	<i>29,088</i>	<i>32,395</i>
Загалом	57,576	64,811

Джерела: *ugmk.info, World Steel Association.*

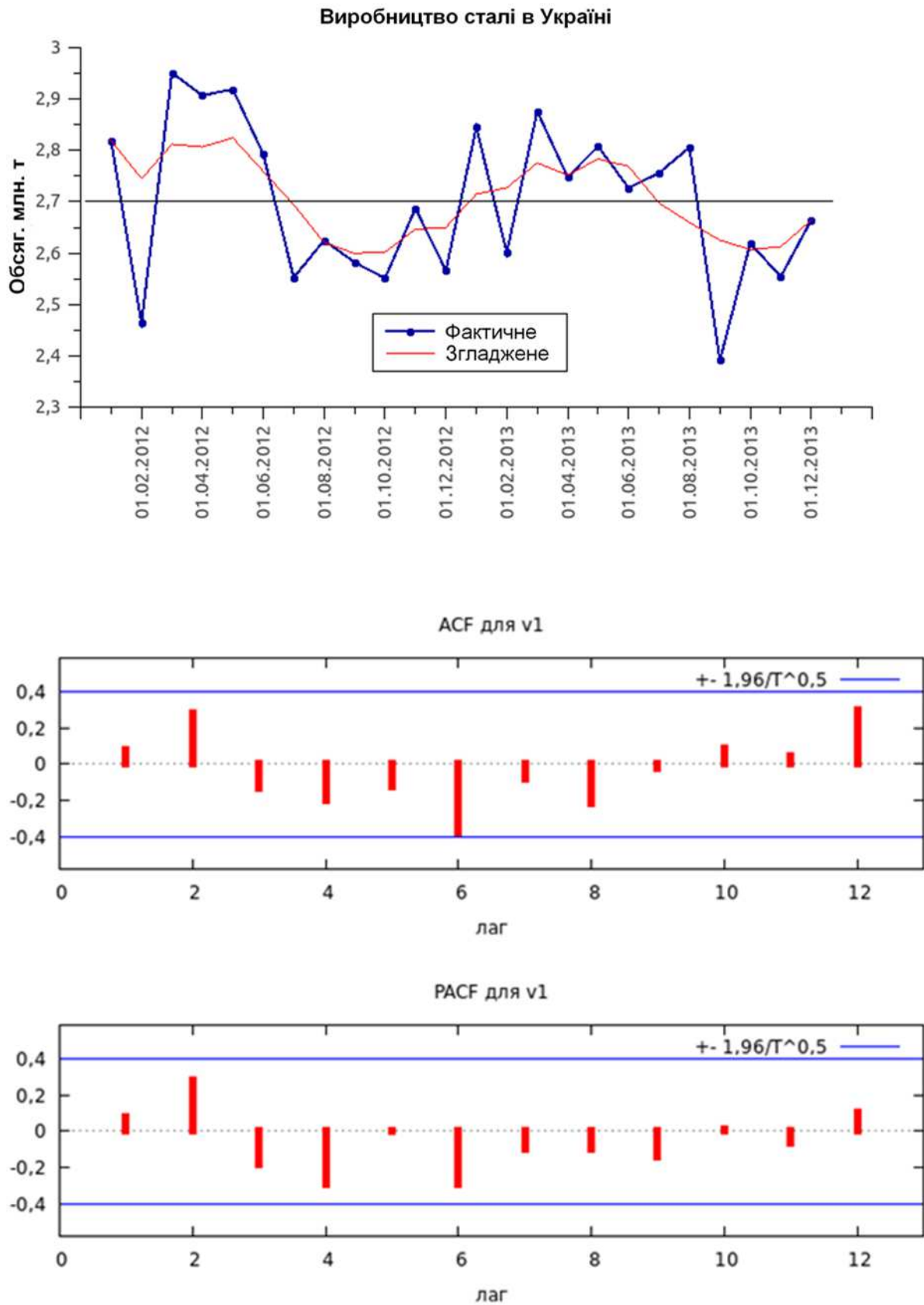


Рис. 6. Графіки фактичного і згладженого часових рядів з виробництва сталі в Україні та коррелограмми

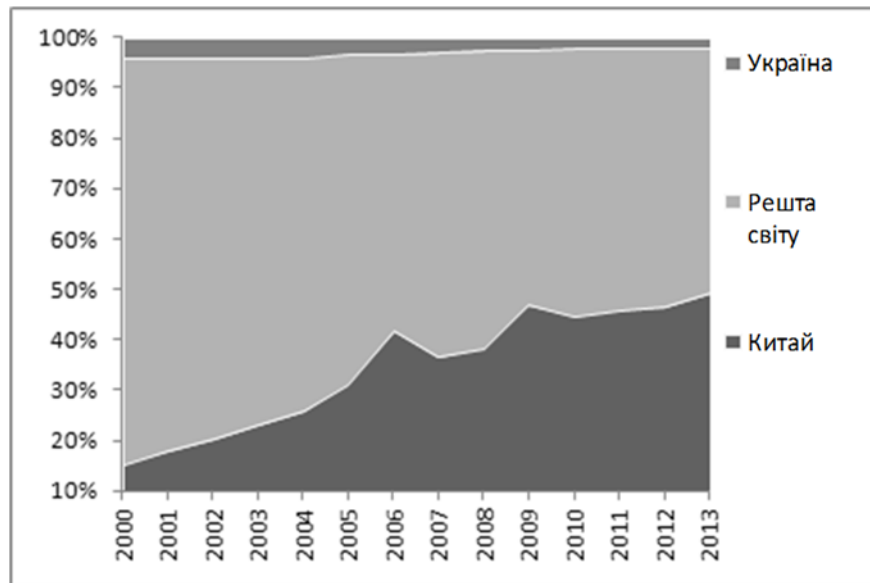


Рис. 7. Щорічні частки країн у світовому виробництві сталі

Таблиця 7

**Середньорічна вартість виготовлення слябів
в Україні та Китаї (2009-2013 рр.)**

Рік	Вартість слябів в Україні, \$/т	Вартість слябів в Китаї, \$/т	Відхилення, \$/т
2009	334	391	-57
2010	462	527	-65
2011	545	617	-72
2012	512	532	-20
2013	494	506	-12

Джерело: ДП "Укрпромзовнішпекспертиза"

Таблиця 8

Динаміка експорту-імпорту металопрокату в Китаї

Рік	Експорт, млн. т	Імпорт, млн. т	Нетто-експорт, млн. т
2009	23,8	20,5	3,3
2010	41,5	16,6	24,9
2011	47,7	15,7	32,0
2012	54,6	13,9	40,7
2013	61,8	13,9	47,9

Джерело: ГП "Укрпромзовнішпекспертиза"

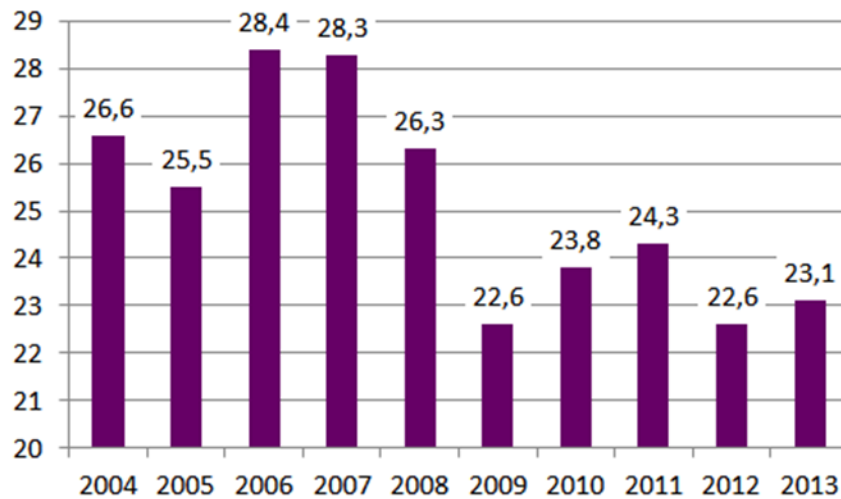


Рис. 8. Експорт металопродукату з України, млн. т

Джерело: ДП "Укрпромзовніш експертиза"

Таблиця 9

Середньодобовий випуск металопродукції в Україні, тис. т

Дата	Чавун	Сталь	Прокат
За місяцями			
01.2013	80,6	91,8	81,4
02.2013	80,7	93,0	81,5
03.2013	81,1	92,7	82,7
04.2013	79,7	91,6	83,4
05.2013	77,9	88,9	78,8
06.2013	79,7	90,9	79,1
07.2013	79,8	90,8	79,3
08.2013	80,7	90,5	79,1
09.2013	81,4	89,7	77,6
10.2013	77,3	84,5	76,9
11.2013	77,9	85,1	74,4
12.2013	77,8	85,5	78,0
За роками			
2007	97,7	117,3	103,7
2008	84,6	101,3	90,8
2009	70,3	81,8	76,2
2010	74,9	89,5	84,0
2011	79,1	95,0	86,8
2012	77,9	88,5	79,1
2013	79,8	89,5	79,6

Джерело: Металургпром (<http://metallurgprom.org>)

**Фінансові результати діяльності підприємств гірничо-металургійного
комплексу України, млн. грн.**

Підприємства	2012 р.		2011 р.		Темп приросту	
	Виручка від реалі- зації	Чистий прибуток	Виручка від реалі- зації	Чистий прибуток	Виручка від реалі- зації	Чистий при- буток
1	2	3	4	5	6	7
Видобуток вугілля						
ДТЕК Павлоградвугілля	7 865,98	100,572	5 735,73	-891,998	37%	-111%
ШУ "Покровське"	4 088,12	382,074	3 608,82	121,625	13%	214%
Краснодонвугілля	2 857,96	-323,735	2 975,95	-144,288	-4%	124%
ДТЕК Комсомолец Донбасу	2 653,50	58,201	1 535,45	122,343	73%	-52%
Шахта ім. Засядько	1 159,32	-108,564	1 853,07	-34,25	-37%	217%
ШУ "Донбас"	835,968	-205,331	848,356	-254,996	-1%	-19%
Коксохімічне виробництво						
Авдіївський КХЗ	8 830,12	-1 109,58	11 637,08	-254,25	-24%	336%
Ясиновський КХЗ	3 501,12	67,9	4 516,61	120,017	-22%	-43%
Запоріжкокс	3 226	-18,039	3 514,76	-227,407	-8%	-92%
Макіївкокс	2 643,55	13,301	3 431,58	61,442	-23%	-78%
Донецькокс	773,208	-30,109	978,177	57,957	-21%	-152%
Баглійкокс	1 159,37	-172,692	1 423,42	-46,006	-19%	275%
Єнакіївський коксхімпром	897,621	-19,479	2 278,48	-10,769	-61%	81%
Харківський коксовий завод	379,045	18,192	371,62	10,585	2%	72%
Макіївський КХЗ	87,581	-1,347	418,763	0,173	-79%	-879%
Алчевський КХЗ	7 022,29	3,671	7 691,88	-23,307	-9%	-116%
Дніпродзержинський КХЗ	1 046,94	-247,165	1 430,61	-53,834	-27%	359%
Гірничо-збагачувальні комбінати						
Інгuleцький ГЗК	11 729,96	4 766,41	14 507,92	6 584,38	-19%	-28%
Північний ГЗК	11 465,84	3 534,48	14 648,29	6 249,15	-22%	-43%
Південний ГЗК	8 242,98	2 389,61	10 766,75	4 859,80	-23%	-51%
Полтавський ГЗК	7 740,66	385,759	9 205,52	2 137	-16%	-82%
Центральний ГЗК	4 879,94	761,185	6 424,84	2 599,20	-24%	-71%
ГЗК "Суха Балка"	4 573,77	205,52	1 980,94	617,469	131%	-67%
Криворіжський ЗРК	3 057,55	772,156	4 002,04	1 743,52	-24%	-56%
Запоріжський ЗРК	1 981,97	401,928	1 720,63	372,448	15%	8%
Марганецький ГЗК	912,875	-0,565	798,509	-194,146	14%	-100%
Комсомольське РУ	616,022	67,883	669,965	99,681	-8%	-32%
Докучаївський ФДК	610,829	77,336	907,065	227,804	-33%	-66%
Орджонікідзевський ГЗК	365,546	-46,612	875,039	-184,198	-58%	-75%
Балаклавське РУ	267,793	-23,703	272,316	0,396	-2%	-6086%
Дружковське РУ	185,434	15,417	141,993	-41,166	31%	-137%
Новотроїцьке РУ	174,904	33,413	236,566	83,398	-26%	-60%
Виробництво феросплавів						
Нікопольський ЗФ	5 152,25	-1 488,02	6 693,28	-2 810,81	-23%	-47%
Запоріжський ЗФ	1 485,07	-144,826	1 568,20	-758,92	-5%	-81%
Стаханівський ЗФ	1 201,72	-235,526	1 418,15	-235,161	-15%	0%

1	2	3	4	5	6	7
Чавуне, сталеплавильне і прокатне виробництво						
ArcelorMittal Кривий Ріг	28 896,24	-2 892,45	28 883	2 143,05	0%	-235%
Маріупольський МК	24 345,83	-2 782,31	33 026,59	-4 510,15	-26%	-38%
Азовсталь	22 790,01	-2 695,42	30 876,26	-507,502	-26%	431%
Донецьксталь	18 137,25	449,631	22 465,84	1 185,83	-19%	-62%
Запоріжсталь	15 560,42	-1 487,82	17 906,18	-124,084	-13%	1099%
Дніпровський МК	14 478,21	-1 658,20	15 543,12	-1 822,06	-7%	-9%
Алчевський МК	14 439	-1 027,66	18 676,23	142	-23%	-824%
Єнакіївський МЗ	12 783,09	-69,431	13 700,13	249,28	-7%	-128%
МЗ ім. Петровського	4 378,37	-1 137,13	4 696,39	-809,477	-7%	40%
Дніпроспецсталь	4 128,73	-176,242	5 677,39	6,394	-27%	-2856%
Електросталь	2 047	53,54	1 980	-103,271	3%	-152%
Донецький ЕМЗ	2 726,99	-265,6	5 393,66	-166,101	-49%	60%
Донецький МЗ	916,741	-4,381	707,951	29,866	29%	-115%
Макіївський МЗ	467,698	-96,385	2 239,76	-439,588	-79%	-78%
Донецький МПЗ	362,867	3,464	639,189	-2,039	-43%	-270%
Костянтинівський МЗ	105,354	-12,229	204,535	2,997	-48%	-508%
Трубопрокатне виробництво						
Нижньодніпровський ТПЗ	7 053,82	45,934	6 301,82	-26,551	12%	-273%
Харцизький ТЗ	3 890,48	272,891	6 220,07	788,018	-37%	-65%
Новомосковський ТЗ	2 023,71	10,319	1 678,93	-63,49	21%	-116%
Комінмет	1 266,51	-9,664	1 296,30	-28,062	-2%	-66%
Сентравис Продакшн Юкрейн	1 503,55	-131,463	1 470,54	-98,01	2%	34%
Дніпропетровський ТЗ	572,037	-134,679	796,959	-67,523	-28%	99%
Производство метизной продукции						
Стальканат-Сілур	1 013,67	20,758	1 158,47	-16,321	-12%	-227%
Дніпрометиз	636,516	-6,45	726,018	8,318	-12%	-178%
Дружківський завод металовиробів	489,119	16,482	490,534	48,345	0%	-66%
Запоріжський СПЗ	145,155	-4,647	146,499	-7,236	-1%	-36%

Джерело: *ugmk.info*

Таблиця 11

Обсяги продажів через металотрейдерів

Продажі	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Обсяг продажів металопрокату в Україні, млн. т	9 384	8 254	5 012	6 323	7 248	6 592
Обсяг продажів металопрокату в Україні через металотрейдерів, млн. т	2 894	2 825	1 471	1 871	2 162	2 289
Частка непрямих продажів, %	30,8	34,2	29,3	29,6	29,8	34,7

Джерело: *ugmk.info* [<http://ugmk.info/print/art/1390470549.html>]

ДОДАТОК В

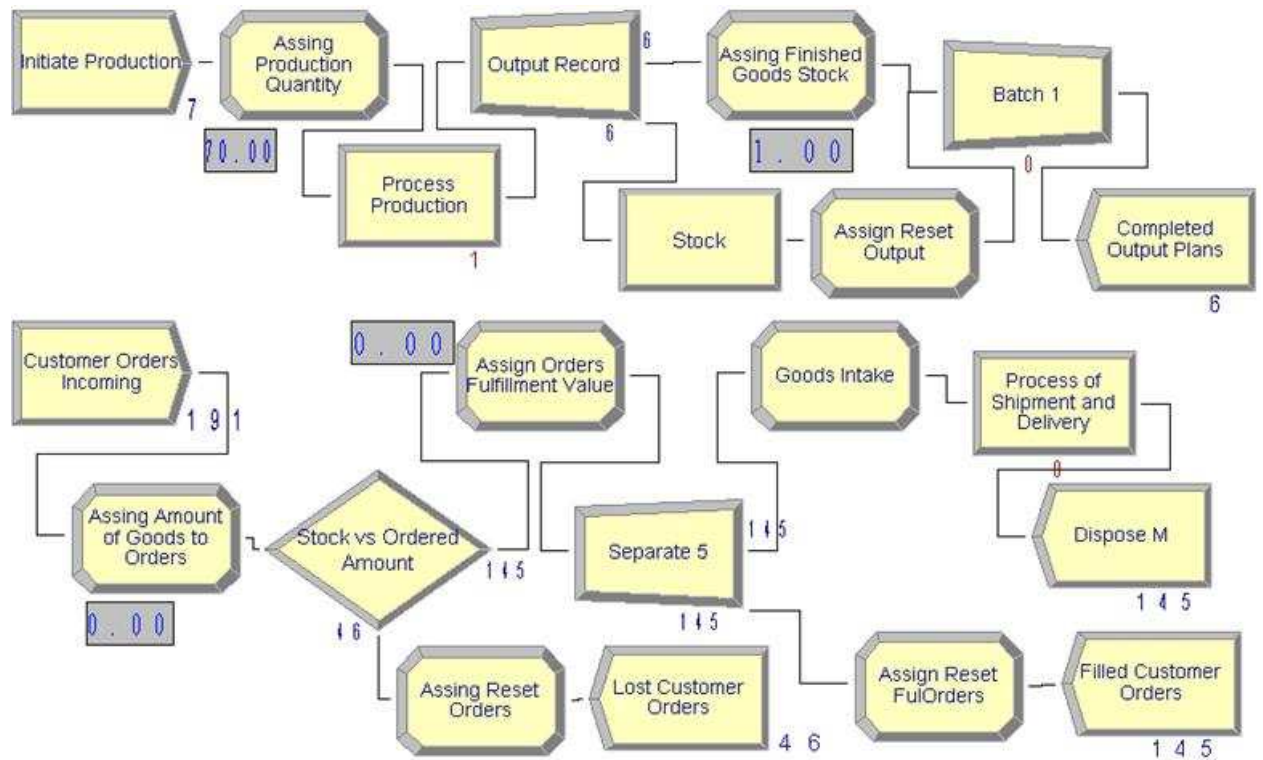


Рис. 1. Модель **DEM.PS1** в "Arena"

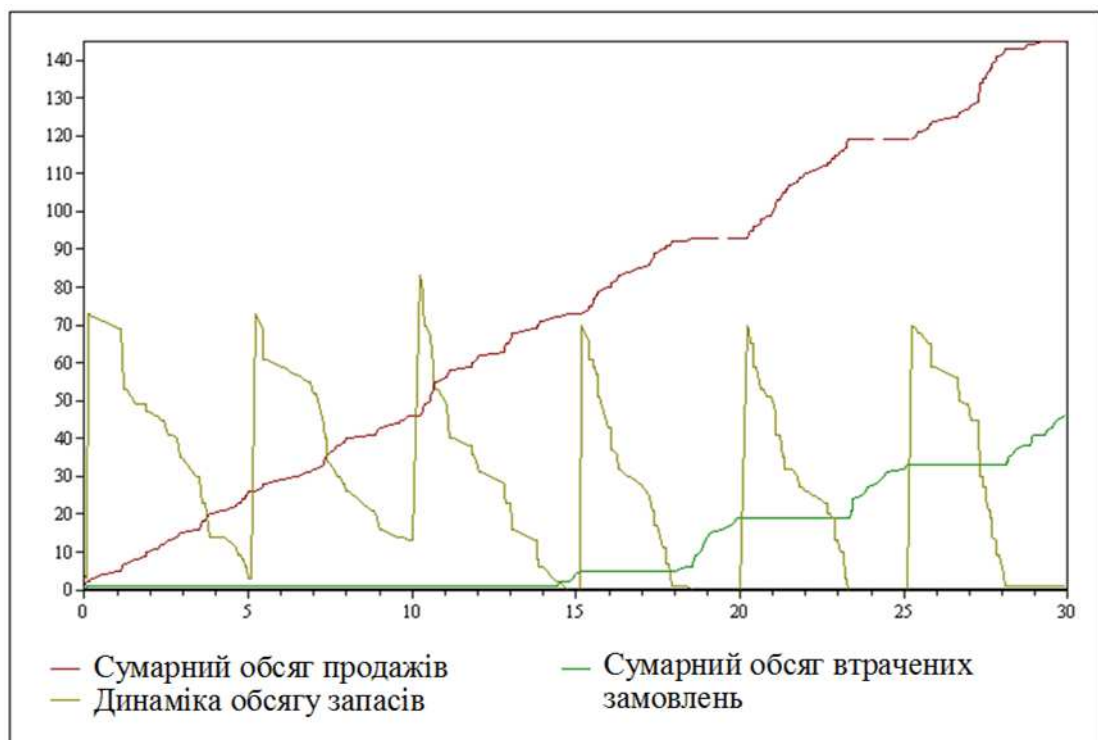


Рис. 2. Показники роботи системи за результатами імітації **DEM.PS1**

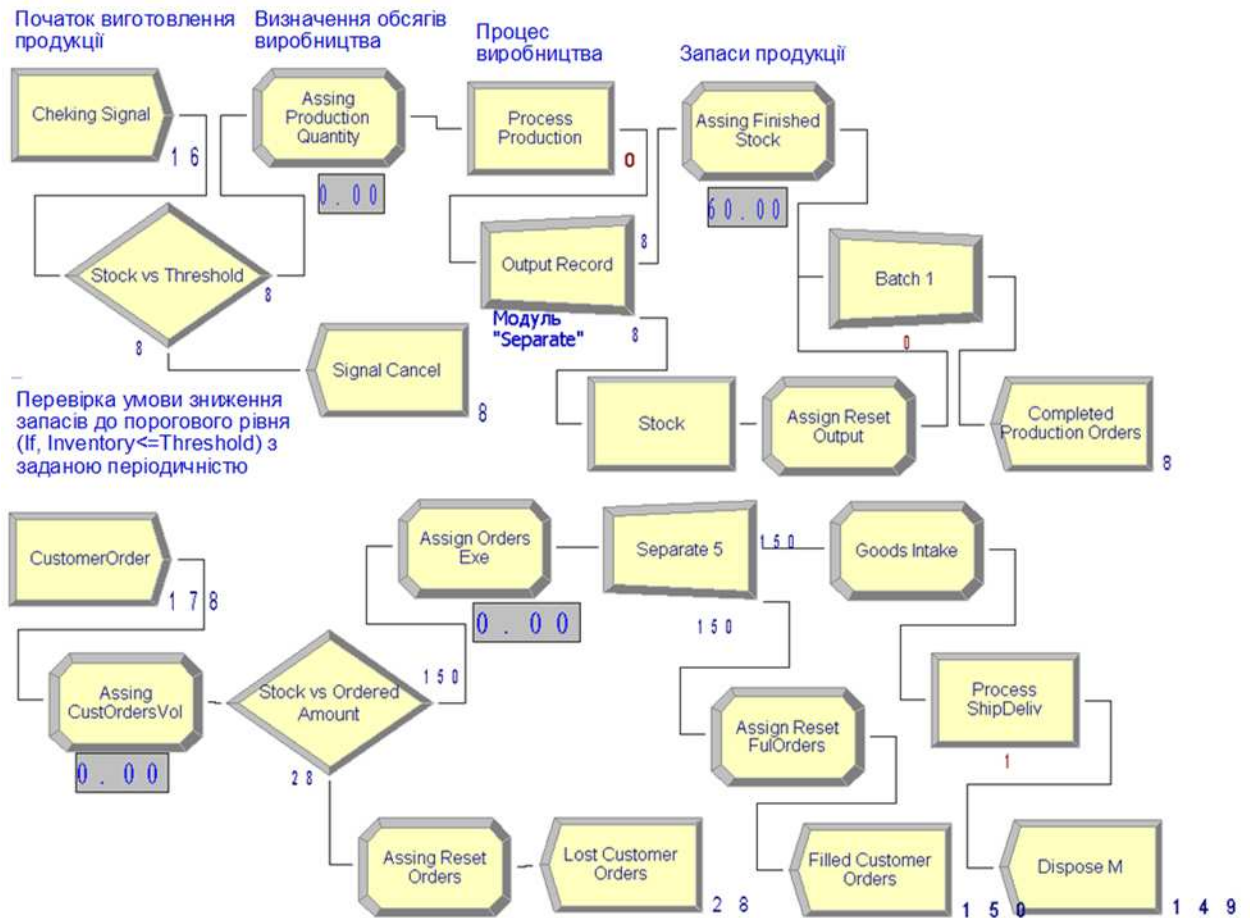


Рис. 3. Модель **DEM.PS2** в "Arena"

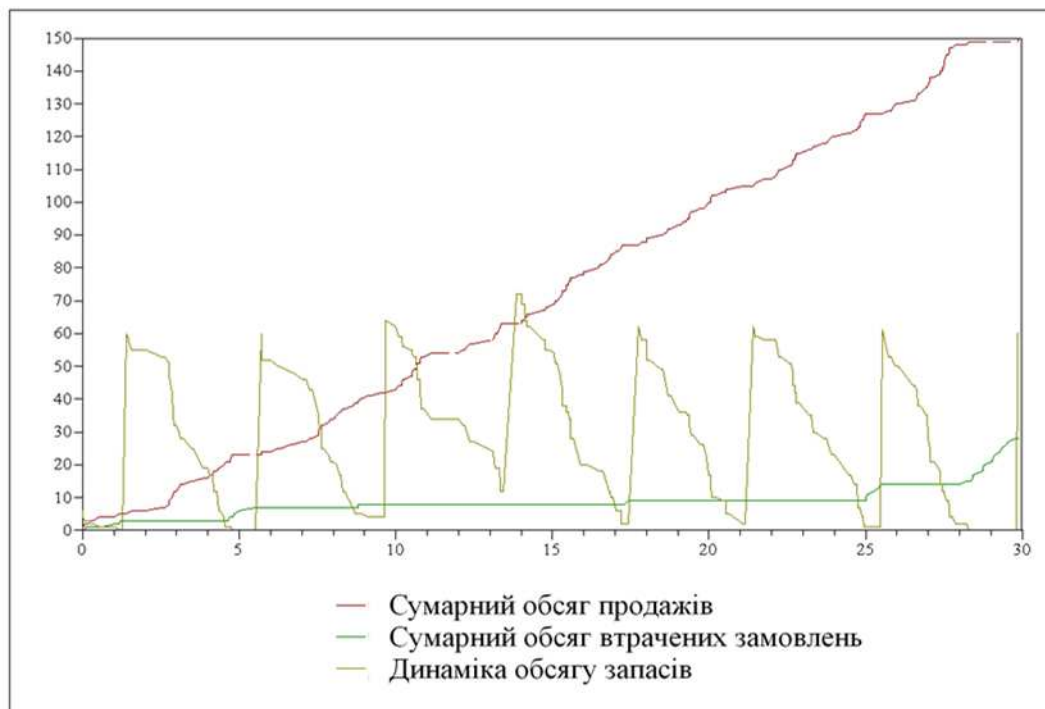


Рис. 4. Показники роботи системиза результатами імітації **DEM.PS2**

ДОДАТОК Г

Рівняння змінних в системно-динамічній моделі адаптивного ланцюга поставок економічного об'єкта (промислового підприємства):

$Purchases[LocalDC] = \text{if } \text{mod}(\text{time}, Periods[LocalDC]) = 0 \text{ then}$
 $Demand_over_Periods[LocalDC] * Cover_Coef[LocalDC] -$
 $- .LocalStock[LocalDC]) \text{ else } 0$

$RIF[LocalDC] = GRAPH(LIOR[LocalDC]) (0.00, 0.00), (1.00, 0.00),$
 $(2.00, 0.025), (3.00, 0.035), (4.00, 0.085), (5.00, 0.16), (6.00, 0.31),$
 $(7.00, 0.515), (8.00, 0.875), (9.00, 1.00), (10.0, 1.00)$

$LIOR[LocalDC] = .Local_Stock[LocalDC] /.Local_BO[LocalDC]$

$UPS[LDC, DR] = \text{if } Main_BO[DR] + Minor_BO[DR] >=$
 $.Distr_Stock[DR] * SIOR \text{ then } RIF[LDC] * .Local_Stock[LDC]$
 $\text{else } 0$

или $UPS[LDC, DR] = 0$

$Batch_Duration_Change[Distributors] = GRAPH(Distr_Balance_Stock$
 $[Distributors]) (0.00, 0.001), (1.00, 0.02), (2.00, 0.055), (3.00, 0.1),$
 $(4.00, 0.145), (5.00, 0.2), (6.00, 0.27), (7.00, 0.535), (8.00, 0.815),$
 $(9.00, 0.925), (10.0, 0.995)$

$Distr_Desired_Stock[Distributors] = (.MOR[Distributors] +$
 $+ .AOR[Distributors]) * Distr_Cover[Distributors]$

$Distr_Stock_Adjust[Distributors] = (Distr_Desired_Stock[Distributors] -$
 $- Distr_Balance_Stock[Distributors]) * Distr_Adj_Fr[Distributors]$

$Distr_Balance_Stock[Distributors] = .Distr_Stock[Distributors] -$
 $- .Main_BO[Distributors] - .Minor_BO[Distributors]$

$Out_BO[Distributors] = (\text{if } Batch[Distributors] = 0 \text{ then } 1 \text{ else } 0) *$
 $*(Agg_BO[Distributors] + Distr_Stock_Adjust[Distributors])$

$Desired_Stock = (ARRAYSUM (Avg_Distr_BO[*]) / Period_Exp_Dem *$
 $* Plant_Cover)$

$Plant_Balance = .Stock - (ARRAYSUM(.Distr_BO_at_Plant[*]) +$
 $+ ARRAYSUM(LDC_Purchases.Purchases[*]))$

$Stock_Adjust = (Desired_Stock - Plant_Balance) * Plant_Adj_Fr$

$Production_Plan = \text{min}(\text{Max_Output}, \text{Arraysum}(Distr_Demand[*])) +$
 $+ Plan_Produce.Stock_Adjust$